

An aerial photograph of a city, likely Geneva, nestled at the base of a massive, snow-capped mountain. The city is densely packed with buildings of various heights and colors, mostly in shades of grey, white, and blue. The mountain in the background is rugged and partially covered in snow, with some green patches visible on its lower slopes. The sky is a pale, hazy blue. The overall atmosphere is one of a high-altitude urban environment.

LA VILLE PREND LA HAUTEUR

DIRECTEUR D'ÉTUDES : JACQUES SCRITORI

DIRECTEURS DE MÉMOIRE : GREGOIRE CHELKOFF - MAGALI PARIS

ARCHITECTURE **A**MBIANCE **C**ULTURE **N**UMÉRIQUE

PFE - ENSAG JUIN 2013

ETIENNE COPPE - OLIVIA EINAUDI - CLAIRE MENDOUSSE - VELISSA GLAISE MUNAR

NOUS VOUDRIONS REMERCIER COMME
IL SE DOIT CEUX QUI NOUS ONT SOUTE-
NU ET AIDÉ, POUR LA RÉALISATION DE DE
MÉMOIRE : PAVEL, DITA ET GEORGES
MOUSTAKI, PARTI TROP TÔT.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....

I- ECHELLE DU TERRITOIRE.....

 HISTOIRE DU DÉVELOPPEMENT GRENOBLOIS.....

 PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS QUARTIERS.....

 GRENOBLE ET SON AGGLOMÉRATION, AUJOURD’HUI.....

 LA PROPAGATION DE GRENOBLE : L’HYPOTHÈSE NORD.....

II - LE SITE DE LA BASTILLE.....

 LA BASTILLE, UN SITE À PART.....

 ANALYSE PAYSAGÈRE ET AMBIANTALE DE LA BASTILLE.....

 LA FAVELA, UN MODÈLE URBAIN ?.....

III - PROPOSITION D’INTERVENTION À L’ÉCHELLE DU SITE.....

 DE LA GRILLE AU MAILLAGE DU TERRITOIRE.....

 SAN FRANCISCO, LA GRILLE ET LA COLLINE.....

 LE PROJET ET LA GRILLE.....

 LOGIQUE CIRCULATOIRE.....

 SYSTÈMECONSTRUCTIF.....

 LA PLACE DU RABOT, LA PLACE DU MARCHÉ.....

 LAPLACEHAUTE:UNEZONED’ÉCHANGE.....

IV - TYPES ARCHITECTURAUX.....

 L’ARTHRO-POD.....

 OBJET GONFLABLE NON IDENTIFIÉ (O.G.N.I.).....

 H2HAUT.....

 L’OCTAHÉDRON.....

.....PAGE 4

.....PAGE 7

.....PAGE 8



.....PAGE 12



.....PAGE 18



.....PAGE 20



.....PAGE 23

.....PAGE 24



.....PAGE 28



.....PAGE 46



.....PAGE 55

.....PAGE 56



.....PAGE 60



.....PAGE 66



.....PAGE 68



.....PAGE 72



.....PAGE 74



.....PAGE 76



.....PAGE 83

.....PAGE 84



.....PAGE 100



.....PAGE 120



.....PAGE 134



AUTEURS

ETIENNE COPPÉ



OLIVIA EINAUDI



CLAIRE MENDOUSSE



VELLISSA GLAISE



INTRODUCTION

Grenoble peut-elle encore grandir ? Confrontée à une croissance démographique soutenue, entretenue par son attractivité économique, la ville ne cesse de croître. Actuellement troisième ville la plus dense de France, après Paris et Lyon, avec une densité de 8585 hab/km², Grenoble, si elle souhaite poursuivre sa croissance, doit s'étendre. Or, limitée dans son expansion au sud, à l'est et à l'ouest, elle ne peut désormais se tourner que vers le nord, pour poursuivre sa croissance, c'est-à-dire, vers la Bastille.

Ce site classé à l'inventaire supplémentaire des bâtiments de France, constitue le cœur historique de l'expansion grenobloise. La ville s'est construite à ses pieds, protégée par ses hauteurs. Or, paradoxalement, ce site reste le moins urbanisé de tout l'Y grenoblois. Paradoxe fort explicable, au regard des contraintes topographiques du site et de son histoire. Néanmoins, sa proximité au centre, couplée aux limitations de la ville en font un site à fort potentiel et enjeux.

Actuellement en cours de désactivation, la Bastille évolue en espace récréatif, inhabité, pour les habitants de l'agglomération. Offrant un point de vue panoramique sur la ville et ses alentours, le site fit l'objet de tentatives d'urbanisation, dans les années 60, aboutissant à la résidence universitaire du Rabot et aux instituts (Dolomieu et I.G.A.).

Malgré son ambition, le projet ne put aboutir, notamment à cause des difficultés économiques et d'accès. L'idée d'urbaniser la Bastille n'est donc pas neuve.

Aujourd'hui Grenoble fait donc face à un choix : préserver la Bastille en espace récréatif ou la transformer en une nouvelle extension urbaine, de manière à pouvoir continuer à grandir.

Par sa proximité immédiate au centre ville, le projet nécessite une approche en cohérence avec celui-ci. Ainsi une hyperdensité visuelle, permettrait de s'intégrer au tissu de la ville et d'en faire une extension urbaine. Une circulation strictement piétonne sur l'ensemble du site d'intervention, tout en maintenant son aspect public, assurerait un projet à échelle humaine. Au regard de ces caractéristiques et des fortes contraintes topographiques, l'analogie avec la favela paraît pertinente.

Le projet se développerait suivant plusieurs types, liés à la topographie et au mode d'habiter. La première, la nano-tour, située au plus près des stations de funiculaire, constituerait le cœur dense du projet. La seconde, le cocon, modèle intermédiaire, caractérisé par une ambiance semi-collective. Enfin, vient l'arthropode, habitat autonome, situé aux marges moins dense de la grille.

En effet, celles-ci sont caractérisées par leur densité, ainsi que les fortes contraintes topographiques de leurs sites d'implantation. Autres caractéristiques observables, leur diversité et adaptabilité. De plus, dans certaines favelas, la présence répétée de pilotis, permet de répondre aux contraintes du ruissellement. Ces éléments, issus d'une architecture populaire présentent un très fort intérêt, dans le cas du site de la Bastille.

Ainsi, les pilotis, appliqués à un projet d'urbanisation de la Bastille représentent un moyen d'extension rapide (au regard des contraintes liées aux accès) et autorisent une colonisation du site, dans son ensemble. Ceux-ci seraient organisés suivant une grille adaptée au terrain, permettant une grande liberté de construction, tout en ordonnant la nature, comme l'écrit Florence Lipsky, dans San Francisco, la grille sur les collines. Néanmoins, l'utilisation massive de pilotis fait apparaître une nouvelle contrainte : la gestion des dessous.

A cause des contraintes d'accès (route étroite et sinueuse, desservant une fraction du site), la présence des transports automobiles sur le site, reste très limitée. La desserte d'un projet souhaitant urbaniser la Bastille, doit donc se faire autrement. Suivant l'exemple de Rokko Housing, par Tadao Ando,

le projet pourrait être considéré comme un immeuble couché sur la pente, s'affranchissant de la voiture. La colonne vertébrale en serait un funiculaire, véritable ascenseur couché, desservant tant les habitations que le fort de la Bastille. Un tel funiculaire permettrait, de plus, l'acheminement des matériaux nécessaires aux constructions.

A partir de cette colonne vertébrale pourrait rayonner les dessertes de l'ensemble du projet, passerelles s'intégrant à la grille établie.

Cet ensemble formerait une ossature sur laquelle viendrait se développer le projet, tout en maintenant l'aspect public du site.

I- ÉCHELLE DU TERRITOIRE

HISTOIRE DU DÉVELOPPEMENT GRENOBLOIS

L'agglomération Grenobloise s'est développée sur un site particulièrement contraignant : une plaine d'environ 100 km², située à la confluence de 2 rivières : l'Isère et le Drac.

Cette plaine, appelée le Y Grenoblois, est entourée de trois massifs montagneux, la Chartreuse, le Vercors et Belledonne. Cette configuration territoriale lui a valu le surnom de « cuvette grenobloise ». En effet, la fonte du glacier de l'Isère, entraîna la présence d'un lac pendant plus de 10 000 ans, qui conféra à la plaine de Grenoble un caractère parfaitement plat.

DE L'ANTIQUITÉ AU MOYEN-ÂGE, UNE SIMPLE BOURGADE

Les origines de la ville, alors appelée Cularo (du gaulois *cularo(n)*, « noix de terre, tubercule », signifiant vraisemblablement « champ de courges ») sont obscures. Fondée par les Allobroges à une date inconnue. La « ville » n'est alors qu'un simple vicus (village) d'à peine 15 ha, rattaché à la cité de Vienne.

À la fin du III^e siècle, afin de contrer les invasions barbares, la construction d'une enceinte est entreprise. La ville, avec ses 2000 habitants, se concentre alors sur 9ha et les quartiers hors-les-murs sont peu à peu abandonnés.

La ville ne fait plus parler d'elle jusqu'à sa promotion à la tête du Dauphiné, aux alentours de l'an 1000. Bien que devenue capitale d'une principauté, la ville médiévale ne change guère de physionomie (hors quelques extensions), bien que son aspect architectural évolue au cours de la période.

LESDIGUIÈRES, LE TOURNANT DE L'HISTOIRE

Il faut attendre la prise de Grenoble et du Dauphiné par François De Bonne De Lesdiguières, général protestant, en 1590, pour voir la ville véritablement se développer. Devenu Lieutenant Général en Dauphiné (sorte de gouverneur), en 1597, il s'attelle à modifier la ville.

Une nouvelle enceinte est construite, entre 1591 et 1606, agrandissant Grenoble, vers le Sud, de près de 21 hectares. Il commence, de plus, à fortifier les pentes de la Bastille et érige deux portes (actuelles portes de France et de Saint-Laurent).

L'ENDIGUEMENT DU DRAC ET LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

Son petit-fils et gendre, François de Bonne de Créquy, agrandit l'enceinte, entre 1639 et 1675, augmentant la ville de 45 nouveaux hectares. De plus, il canalise le cours du Drac, suivant l'actuel cours Jean Jaurès, mettant la ville à l'abri des caprices de cette rivière. En domptant la rivière, de nouvelles terres deviennent ainsi disponibles au sud, permettant à la ville de s'étendre.

Ainsi, entre 1823 et 1848, le général Haxo (réalisateur des fortifications de la Bastille) ajoute un rectangle de fortifications de près de 50ha, au sud de la ville, à l'urbanisme orthogonal caractéristique.

Parallèlement, suite à l'arrivée du chemin de fer (dont le terminus se situe en dehors des murs), en 1858, un habitat ouvrier se développe hors les murs, le long de la voie ferrée, étendant la ville vers l'ouest, jusqu'à déborder, au cours du temps, sur la commune de Fontaine, qui possède alors des terrains sur la rive est du Drac.

En 1880, une nouvelle enceinte est tracée. Prenant en compte cette nouvelle extension, elle courra jusqu'au Drac, Grenoble annexant au commune limitrophe, tous les territoires à l'est du Drac.

La ville continuera à se développer à l'intérieur du tracé de 1882, enfermée dans le carcan des murailles, jusqu'à l'explosion urbaine caractéristique de la fin de la Seconde Guerre mondiale.

Leur destruction commencera en 1925, pour l'exposition internationale de la houille blanche et du tourisme.

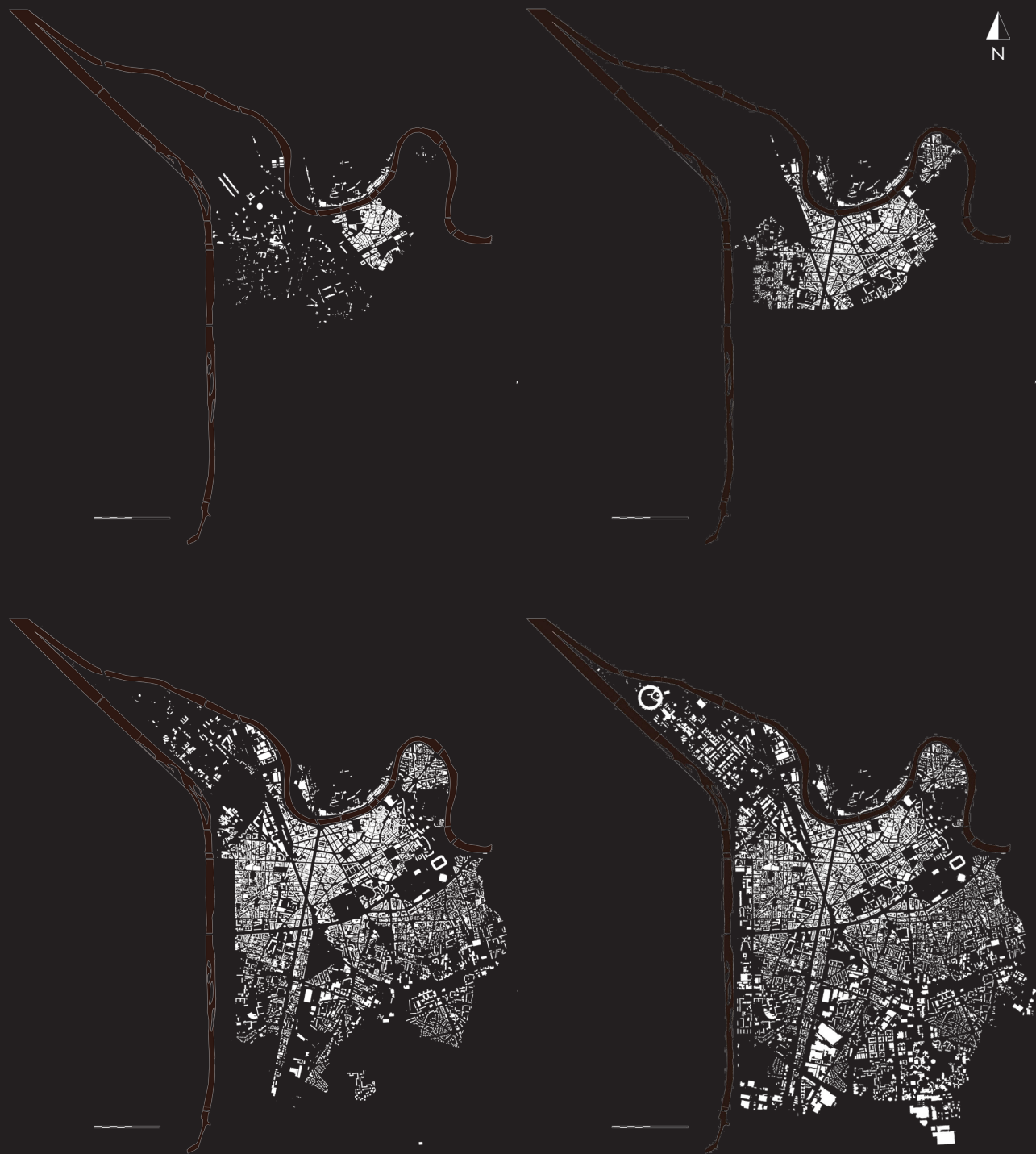
L'EXPLOSION URBAINE DE L'APRÈS-GUERRE

Grenoble ne souffre guère (matériellement) de la Seconde Guerre mondiale, lui permettant de rapidement décoller une fois celle-ci finie. La ville et les communes périphériques tendent alors à ne plus former qu'une seule urbanisation, encore ponctuée, il est vrai, de nombreux espaces non bâtis.

L'accueil par la ville des Jeux Olympiques d'hiver 1968 donne le coup d'envoi à un grand projet urbanistique, à l'échelle de l'agglomération et lui donne son premier Plan d'Urbanisme. Selon ce plan, un centre annexe doit être créé, dans le sud. Il donnera naissance à Grand' Place et au quartier de la Villeneuve, en 1972.

Grenoble a alors atteint son extension maximale, étant limitée tant à l'ouest, qu'au sud ou à l'est. A partir de là sont fixés les caractères actuels de chaque quartier.

Seul le nord (la Bastille) demeure faiblement urbanisé, malgré de nombreuses tentatives.



EVOLUTION DE LA MORPHOLOGIE URBAINE DE GRENOBLE, D'APRÈS LES PLANS DES ARCHIVES MUNICIPALES, DE 1882, 1925, 1965 ET 2012

PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS QUARTIERS

Dans le dictionnaire, la notion de quartier est qualifiée de polysémique, car évoquant l'histoire (les vieux quartiers), la sociologie (les « quartiers chauds »), la forme urbaine et l'architecture (les quartiers Haussmanniens), ou même le découpage administratif (les arrondissements des grandes villes sont découpés en quartiers). Aucune de ces approches n'est privilégiée pour définir les portions de territoire qui forment la ville. Et Grenoble ne déroge pas à la règle.

LES QUARTIERS NORD

Le noyau historique de la ville, est situé de part et d'autre de l'Isère, aux limites de Saint-Martin-le-Vinoux et la Tronche. Il est constitué des vieux quartiers : St Laurent, Notre-Dame et Centre-ville.

Le premier, serré entre la rivière et la montagne, offre un quai ouvert vers le sud et est partiellement doublé par une rue étroite. Quand à ses bâtiments historiques, musée et fortifications, ils se sont retirés sur les premiers contreforts.

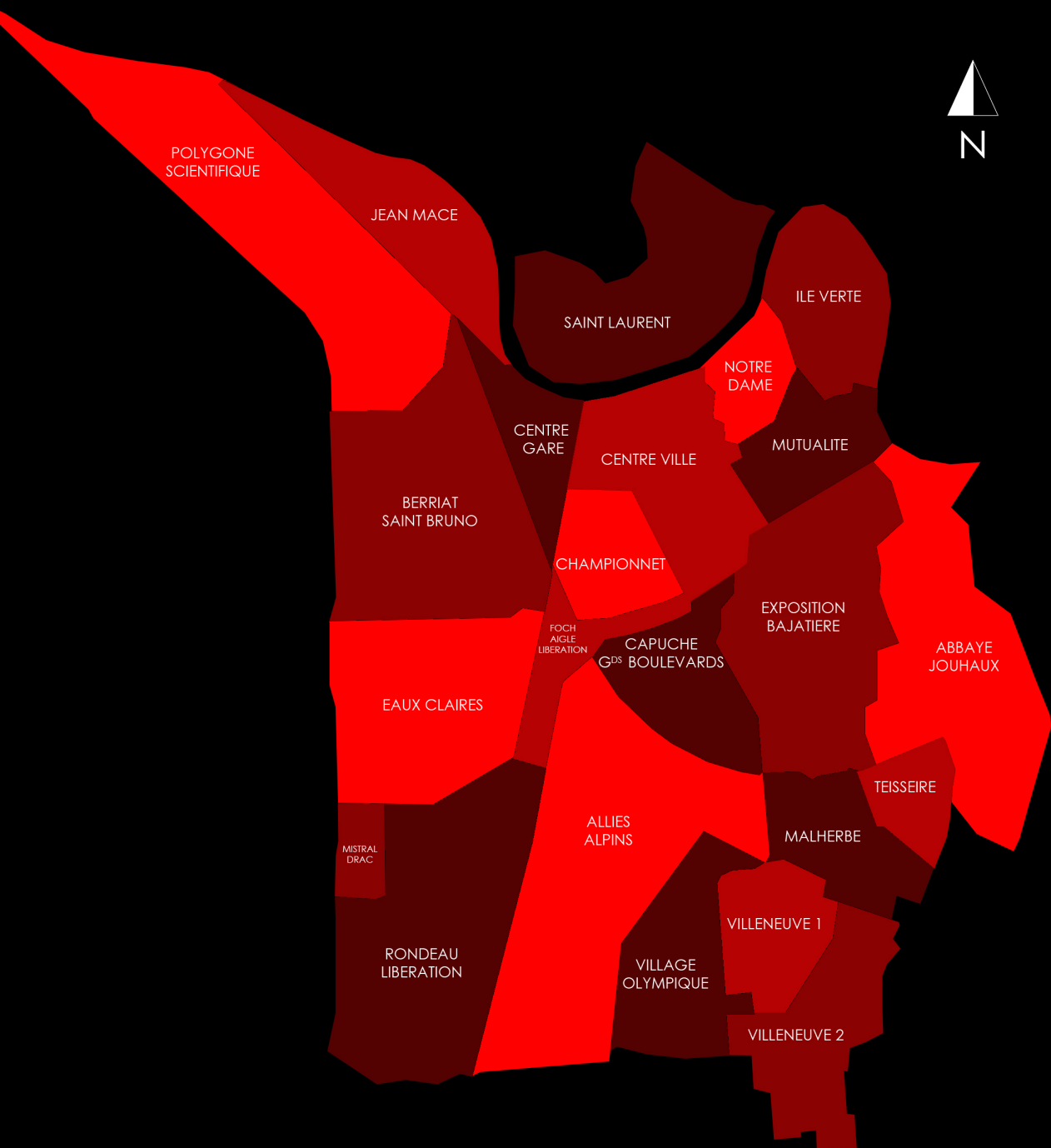
Les deux autres, qui se présentent sous forme de multiples petites rues et de places bordées d'immeubles parfois très anciens, accueillent nombre de commerces et la plupart des bâtiments historiques grenoblois : la cathédrale, l'ancien palais de justice, une église collégiale, et quelques hôtels particuliers.

Ces anciens quartiers de la bourgeoisie, ont connu, avec le départ de celle-ci au cours du XXe siècle, une affluence de travailleurs immigrés puis de classes moyennes-aisées. Mais leur emprise sur la ville demeure inchangée depuis leur édification, puisqu'ils se sont installés aux limites naturelles de la ville.

LES QUARTIERS EST

Un premier groupe, datant du XIXe siècle, se localise autour de la Préfecture. Il accueille, le long de rues tracées au cordeau, les bâtiments officiels du savoir, du pouvoir et de beaux immeubles d'habitation. Sa frange populaire et artisanale, la Mutualité, a été remplacée dans les années 1970 par des immeubles et des bureaux.

Le second, le quartier de l'Île verte, quant à lui, peut être rattaché au groupe de quartiers de l'expansion, datant des années 60, au moins par sa formation et son urbanisme, sinon par sa sociologie. Bien qu'apparu au XIXe siècle et relativement indépendant du centre-ville, il devient en 1899 un lieu de passage incontournable en direction de la vallée du Grésivaudan, grâce à la construction du pont de l'Île verte reliant Grenoble à La Tronche. Ce nouveau pont va permettre le transfert des hôpitaux civils et militaires du centre de Grenoble vers sa commune voisine.



Les dernières murailles, qui le séparaient du centre-ville, sont détruites en 1959, permettant de créer le boulevard Maréchal Leclerc.

Ce quartier est un des plus peuplés de la ville, du fait de ses grands immeubles (les trois tours, mais aussi l'immeuble en « S » construit dans les années 60). Ensermé dans une boucle de l'Isère, il doit à sa proximité avec le centre-ville d'accueillir, depuis quelques décennies, des immeubles résidentiels qui remplacent progressivement villas et ateliers.

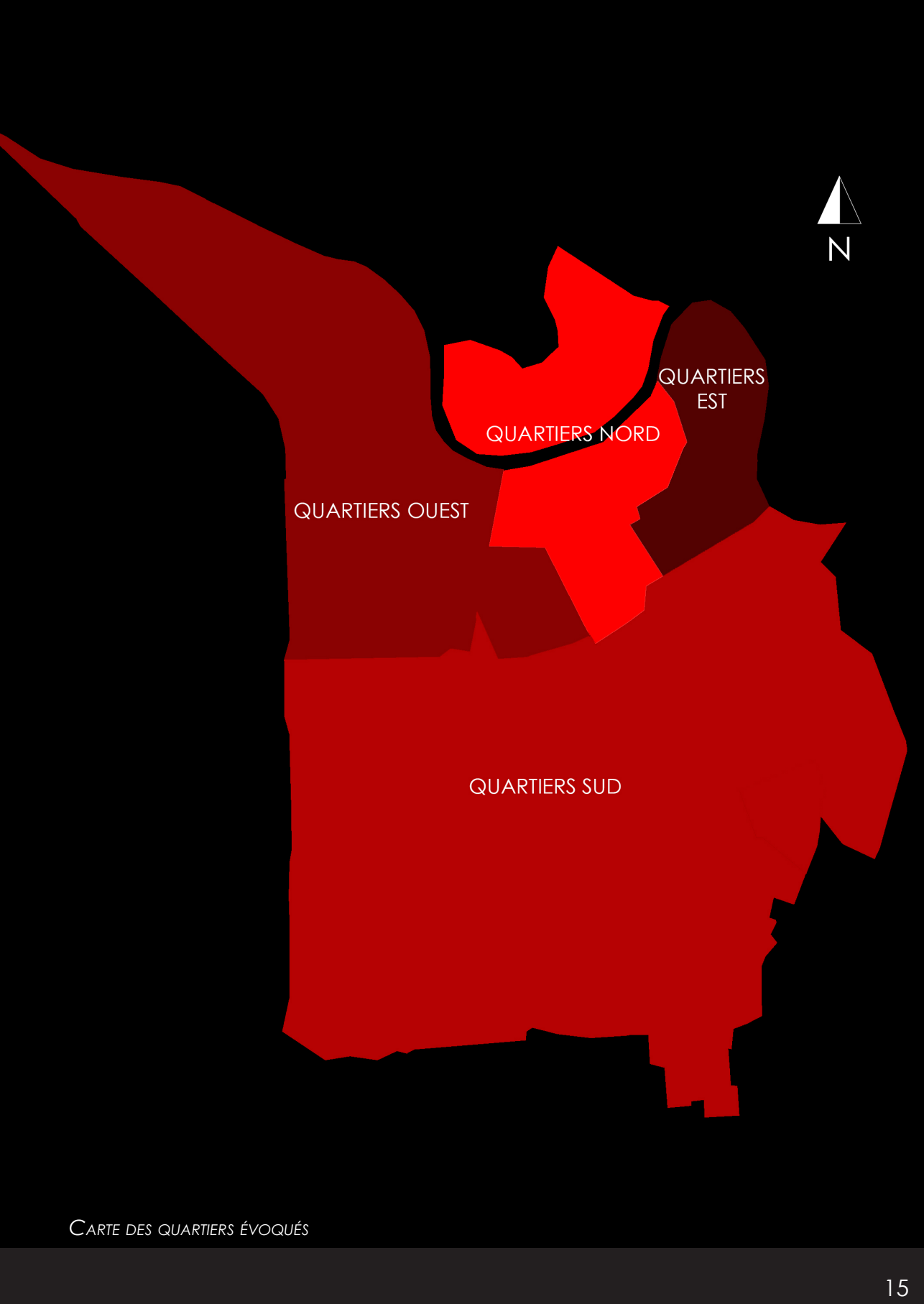
LES QUARTIERS OUEST

Au Nord-Ouest, des quartiers datent du XIXe siècle.

Le premier quartier, lui, comble l'espace des fortifications supprimées entre la vieille ville et la gare. Il offre, autour des grandes avenues rectilignes et des places plantées, toutes les variétés d'immeubles, de l'austérité relative du second Empire à l'exubérance de la Belle époque. Il reste le lieu d'élection des commerces de luxe et de la promenade urbaine.

Le deuxième, Berriat, nettement séparé du précédent par la voie ferrée, longtemps quasi infranchissable, présentait encore, il y a quelques décennies, le désordre urbain habituel des quartiers où s'entremêlent usines, entrepôts, modestes immeubles à loyers et villas ouvrières. La disparition progressive des usines et des ateliers, remplacés par des immeubles de bon standing, et la Rénovation Urbaine engagée dans les années 1970, a modifié sensiblement sa morphologie et sa sociologie.

Au Nord-Ouest, greffé à sa périphérie, se situe un quartier des années 90 : Europole. Jusqu'à la fin des années 1980, peu exploité, à cause de sa proximité avec le Drac, le quartier était occupé par la gare de triage de la SNCF, des bâtiments d'une société de transport (Sernam), une usine à gaz et quelques petites manufactures. Ensuite, lors de la Révolution industrielle, le quartier subit une explosion foncière et démographique.



QUARTIERS
EST

QUARTIERS NORD

QUARTIERS OUEST

QUARTIERS SUD

On y construit 205 000m² dont 55 000m² de logements. A cette époque, le quartier situé à l'ouest du centre-ville de Grenoble, près du quartier Berriat et Saint-Bruno, offrit une position stratégique pour l'édification d'un nouveau quartier d'affaires et d'habitations. En effet, la Gare de Grenoble était positionné à la frontière entre le centre-ville et Europole au bout duquel, à l'époque, se trouvait seulement le pôle de Recherche Minatoc et tout le Polygone scientifique. Aujourd'hui il est le domaine du secteur tertiaire et des institutions de recherche.

En prolongement de ce secteur : la « presqu'île » entre Drac et Isère appelée Polygone scientifique. Autrefois terrain militaire, elle accueille depuis plusieurs décennies usines, centres de recherche et quelques groupes d'immeubles. Elle fait aujourd'hui l'objet d'un projet d'aménagement ambitieux.

LES QUARTIERS SUD

Désignés sous le nom des quartiers de l'expansion, il reste longtemps retranché dans ses fortifications. Grenoble ne s'en est vraiment libérée que durant l'entre-deux-guerres. Au sud des boulevards qui ont remplacé l'enceinte, plusieurs quartiers, la Bajatière, Abbaye-Jouhaux, la Capuche, les Eaux-claires, se sont progressivement urbanisés certains plus résidentiels que d'autres qui ont accueilli des activités industrielles.

Lieux d'élection des premières cités d'H.B.M. et des petites rues bordées de villas, ces quartiers n'ont connu de transformations qu'avec le départ récent de la plupart des industries, remplacées par des immeubles résidentiels, et les réhabilitations des anciennes cités HBM.

Quelques avenues canalisent l'essentiel de la circulation vers le centre et l'animation commerciale. En dehors de ces avenues les jardins privés comme les plantations des « cités », donnent une impression de paysage vert, tranchant avec les quartiers situés au nord des anciennes fortifications.

Le vrai sud grenoblois est séparé de ces quartiers de l'expansion par une voie ferrée, aujourd'hui disparue mais transformée en promenade. Ces terrains, restés vierges d'urbanisation jusqu'aux années 60, étaient déjà entourés par l'urbanisation des communes voisines mais constituait une réserve foncière.

En un demi-siècle, plusieurs quartiers de grande ampleur s'y sont bâtis : Teisseire, les Alliés-Alpins, Mistral, Malherbe et la Villeneuve. Chacun d'eux sont caractéristiques de volontés municipales d'urbanisation.

Les premiers construits répondent aux énormes besoins de logement du début des Trente glorieuses : immeubles d'architecture simple, mais dans des espaces plantés généreux et dotés des équipements collectifs compensant leur éloignement du centre-ville.

Les derniers correspondent à la période des Jeux olympiques d'hiver de 1968 et à un renouveau de la réflexion municipale sur l'urbanisation.

Pour être différents par la forme urbaine et l'architecture, le Village Olympique, l'Arlequin, les Baladins et Vigny-Musset, n'en constituent pas moins l'illustration des principes de la Charte d'Athènes : immeubles – espaces verts – séparation des circulations – équipements collectifs nombreux. S'y ajoute la volonté d'y introduire des activités secondaires et tertiaires, pour rompre la mono-fonctionnalité habituelle de ces nouveaux ensembles urbains.

Des lotissements de villas, suffisamment vastes pour ne pas paraître enclavés, séparent ces «ensembles », dont la rénovation urbaine en cours modifie l'aspect.

GRENOBLE ET SON AGGLOMÉRATION, AUJOURD'HUI

Aujourd'hui, Grenoble n'est plus séparée des communes périphériques, sauf à l'ouest par la mince coupure du Drac, séparant Sassenage et Fontaine de la ville. L'agglomération grenobloise est une, dans son étonnante diversité.

La population de la ville de Grenoble, après avoir atteint un pic en 1975 à 166 037 habitants, n'a cessé de diminuer jusque dans les années 1990, où elle est repartie à la hausse. Hausse qui se confirme aujourd'hui, puisque la population de la ville est estimée, selon l'INSEE, à 158 221 habitants en 2012.

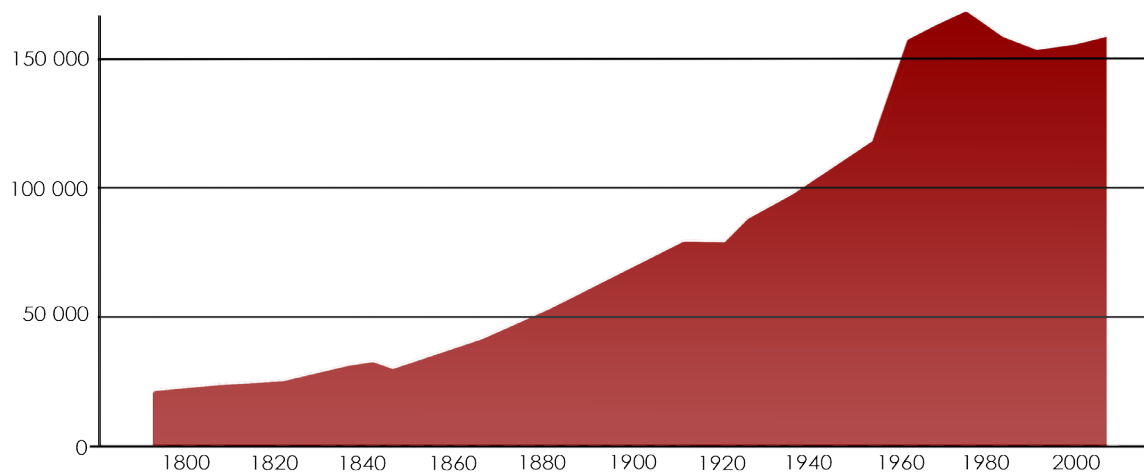
Or, toujours d'après les chiffres de l'INSEE, la population de l'agglomération grenobloise, est passé de 406 362 à 425 100 habitants, entre 1990 et 2012.

A l'horizon 2020, l'INSEE estime que l'agglomération contera 11 500 habitants de plus.

A partir de ceci, il est possible de supposer que, si la démographie grenobloise augment si peu, cela tient à un manque de place, dans la ville même.

Et, en effet, avec 8 727,03 hab/km², Grenoble est aujourd'hui la troisième ville-centre la plus dense de France, après Paris et Lyon. Cette haute densité est essentiellement due à la superficie de terrain, relativement petite, dont la commune dispose pour s'étendre (18.13 km²), comparé aux villes de même importance (à l'exception de Nancy).

À part la colline de la Bastille, tout le territoire est urbanisé. Or, Grenoble attire chaque année près de 1000 nouveaux habitants. Comment répondre à cette pression démographique sur un territoire limité ?



GRAPHIQUE REPRÉSENTANT LA POPULATION DE GRENOBLE, SELON LES ANNÉES, D'APRÈS LES CHIFFRES DE L'INSEE

SCHÉMA DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE, AUJOURD'HUI

LA PROPAGATION DE GRENOBLE : L'HYPOTHÈSE NORD

Comme nous l'avons vu, Grenoble se trouve être limitée tant au sud, qu'à l'ouest ou à l'est. Ne reste plus que le nord, comme axe d'expansion, pour la ville.

En se basant sur l'hypothèse que, pour faire face à la demande croissante en logement, dans les années à venir, Grenoble n'a d'autre choix que de construire sur de nouveaux terrains, ne restent plus que la Bastille. En effet, du fait de sa topographie, elle reste la seule zone d'expansion, d'une certaine importance.

L'idée est donc de construire un nouveau quartier, sur ses pentes, relié à la ville.

Un tel scénario permettrait à la ville de gagner près de 30 hectares (à rapporter aux 1800 de la ville). Bien que ne représentant qu'une augmentation de 3%, cela permettrait d'accueillir 4500 nouveaux habitants, soit l'équivalent de 55% de l'augmentation de population envisagée par l'INSEE, à l'horizon 2020.

Comparé à l'expansion actuelle, le long des vallées, ce scénario offre la possibilité d'un accroissement de la population grenobloise, sans expansion massive sur ses franges. Le quartier ainsi créé offrirait, de plus, une grande connexion avec le centre de la ville, situé juste au bas des escarpements de la Bastille.

En plus d'être cohérent avec le rôle historique central de la Bastille, un tel scénario serait en lien direct avec la politique actuelle de réhabilitation d'anciennes friches militaires (le meilleur exemple en est le quartier de la caserne de Bonne), ainsi qu'avec la politique de densification des ville-centres, en vue d'absorber l'augmentation démographique.

Enfin, une telle expansion doterait Grenoble d'un signal fort en son entrée, la Bastille étant visible depuis toute la ville mais aussi depuis l'autoroute.



SCHÉMA DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE, AVEC EXTENSION VERS LE NORD

II- LE SITE DE LA BASTILLE

LA BASTILLE, UN SITE À PART

Bien que le noyau urbain à l'origine de Grenoble se trouve situé au pied des pentes de la Bastille, on ignore si cette dernière accueillit la moindre construction avant 1470, quand fut édifiée la maison fortifiée dite du Rabot (du nom de la famille qui l'acquit, en 1513). A cette date, le site, à vocation agricole, est entièrement occupé par des vignes.

L'ÉPOPÉE MILITAIRE

Il faut attendre 1537 pour voir la Bastille prendre une orientation plus militaire. Une fortin est alors érigé sur son sommet, gardant l'accès de la ville contre toute invasion venant de Savoie (alors indépendante).

Après la prise de la ville par le seigneur de Lesdiguières, le fortin est transformé en bastille, en 1592, donnant son nom à la colline. Puis, vers 1611, deux branches de fortification sont construites, descendant de part et d'autre de cette bastille vers deux nouvelles portes monumentales situées sur les bords de l'Isère.

Un siècle plus tard, Sébastien Le Prestre de Vauban, de visite dans la ville, alerte Louis XIV sur l'état dramatique des fortifications, incapable, selon lui, d'arrêter le moindre ennemi. Ils dressent alors des plans visant à remédier à cela.

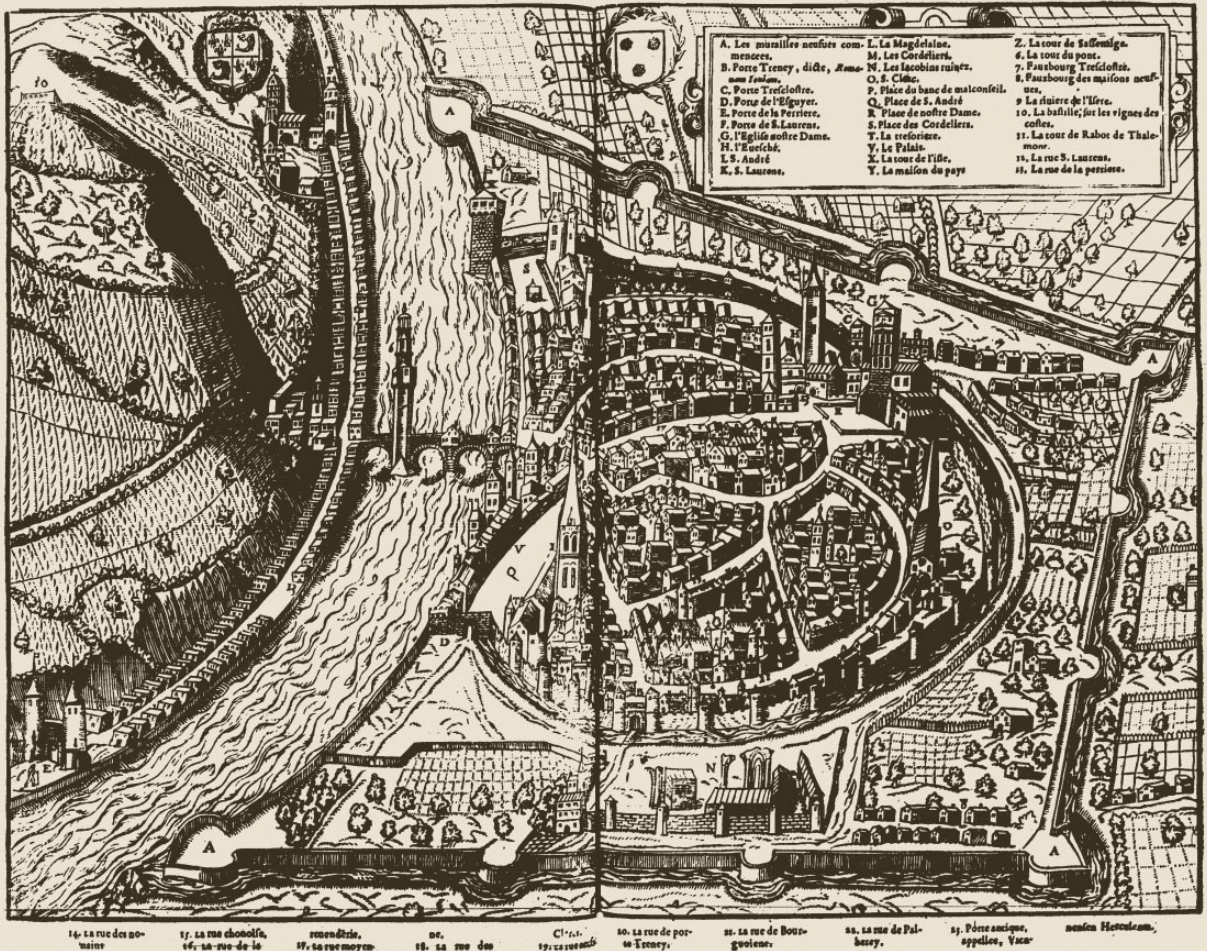
Néanmoins, bien que le financement soit prévu, la faible dangerosité de la frontière avec le Piémont (ancienne Savoie) dissuade le pouvoir en place de procéder à la moindre construction, hors quelques terrassements et un magasin à poudre.

Après l'épopée napoléonienne, qui avait vu l'annexion de la Savoie à la France, les anciennes frontières sont rétablies. Grenoble redevient ainsi une ville frontalière et, donc, exposée.

Le général Haxo est alors chargé par Louis XVIII de procéder à une amélioration des défenses de Grenoble, totalement obsolètes. En 1822, les plans sont établis, reprenant les grandes lignes de ceux de Vauban ; et, en 1847, la dernière pierre est posée, aboutissant au complexe de la Bastille, aujourd'hui visible.

Ironie de l'histoire, 13 ans après (soit en 1860), la Savoie est rattachée à la France, mettant Grenoble hors d'atteinte de l'Italie naissante.

Malgré son inutilité, une maigre garnison est maintenue, logée dans la caserne du Rabot, jusqu'à l'armistice de 1940. La Bastille n'aura ainsi jamais vu le combat.



"LE VRAY PORTRAIT DE LA VILLE DE GRENOBLE", PLAN PERSPECTIF DE 1575, PIERRE PRÉVOST, MUSÉE DE L'ANCIEN EVÊCHÉ, LE FORTIN EST VISIBLE EN HAUT À GAUCHE

LE DIFFICILE RETOUR À LA VIE CIVILE

Totalement obsolète, moins de 15 ans après sa construction, la Bastille n'en resta pas moins intouchée jusqu'aux années 50. Entre temps, les idées de réhabilitation ne manquent pas. Ainsi, en 1934 est inauguré le téléphérique, desservant le sommet, afin de transformer le lieu en promenade touristique.

Mieux, en 1935, le directeur de la voirie municipale, M. Marchand, suivant le plan Jaussely de 1928, propose de créer un nouveau quartier résidentiel «sur l'emplacement des vieilles masures de Saint-Laurent [...] jusqu'aux abords du Belvédère du téléphérique de la Bastille» et de transformer le reste en parc. Mais l'immobilisme l'emporta, seul l'aspect promenade étant retenu, les investisseurs préférant conquérir les terres facilement accessibles, au sud de la ville.

A cette même date, une partie des fortifications est inscrite à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques, le reste les rejoignant, entre 1943 et 1989.

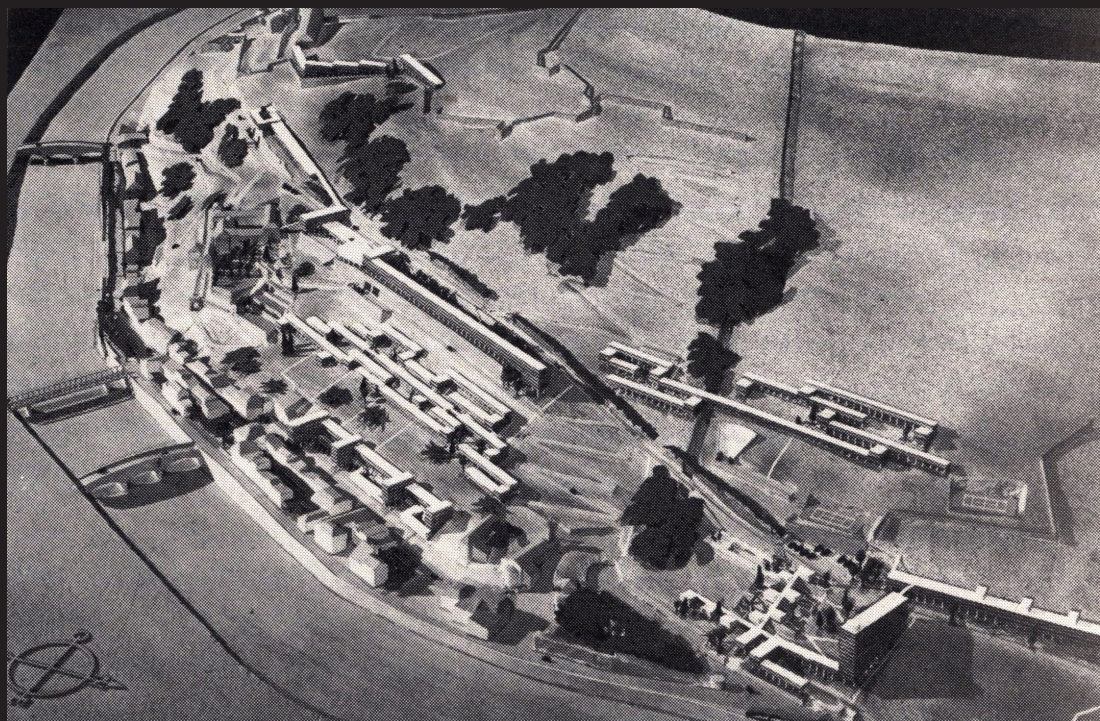
En 1952, l'architecte M. Herbé propose un projet d'ensemble universitaire et résidentiel sur les pentes de la Bastille, directement connecté avec un autre ensemble en centre-ville. Seuls auront lieu la construction des instituts Dolomieu et de Géographie Alpine (I.G.A.), ainsi que la transformation de la caserne du Rabot en cité universitaire.

L'échec de cette opération tient pour bonne part à une lutte masquée entre administrations, aboutissant à la multiplication des plans et contre-plans (entre 1950 et 1960, près de 5 plans directeurs différents se succèdent, tous refusés).

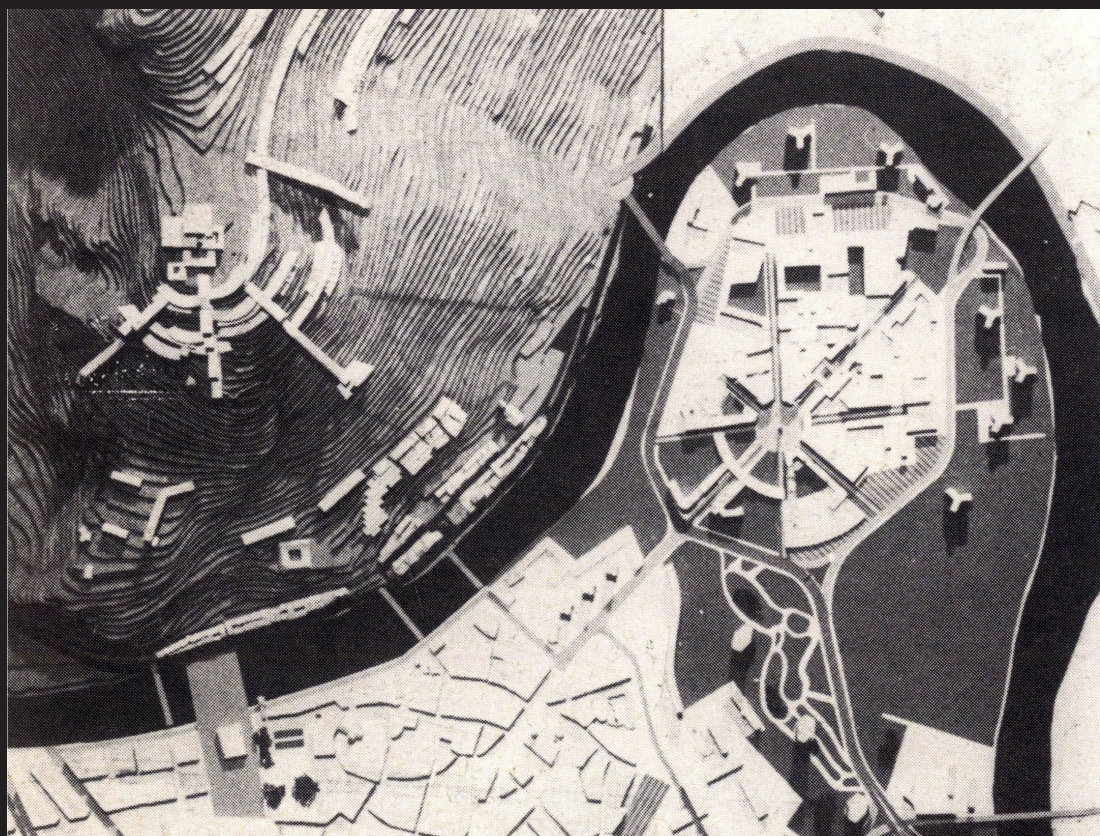
Il faut dire, qu'au moment de dresser le plan directeur de 1950, le ministère de la reconstruction et de l'urbanisme nomme un urbaniste (aux ordres du préfet de l'Isère) chargé de dresser le plan à l'échelle de l'agglomération, et un autre (aux ordres du maire) pour la ville de Grenoble. Or, cette division du travail ne fonctionne pas, le second empiétant sur les prérogatives du premier.

Il faudra attendre 1963 pour voir la situation évoluer. Un seul et même urbaniste, Henri Bernard, est alors chargé du plan d'urbanisme de Grenoble et du plan directeur de l'agglomération. Bien que rencontrant certaines résistances de la part de quelques communes, le plan est adopté en 1965. Lui aussi propose l'urbanisation des pentes de la Bastille.

Néanmoins, face à la faible attractivité du projet pour les investisseurs (coûts élevés résultant de la topographie) rien ne se fera plus.



DESSIN PERSPECTIF DU PROJET D'URBANISATION DE LA BASTILLE, PAR HERBÉ, 1952, ARCHIVES MUNICIPALES



DÉTAIL DE LA MAQUETTE DU PLAN D'URBANISME DE GRENOBLE D'HENRI BERNARD, 1960, ARCHIVES MUNICIPALES

ANALYSE PAYSAGÈRE ET AMBIANTALE DE LA BASTILLE

Afin de s'imprégner sensiblement de l'ambiance du site, une analyse sensorielle a été réalisée, basée sur un parcours qui nous a semblé être intéressant à étudier: celui partant du pont Saint Laurent et menant à la cité universitaire du Rabot et à l'I.G.A..

PAYSAGE CHROMATIQUE

Tout d'abord, une étude chromatique du parcours choisi a été réalisée.

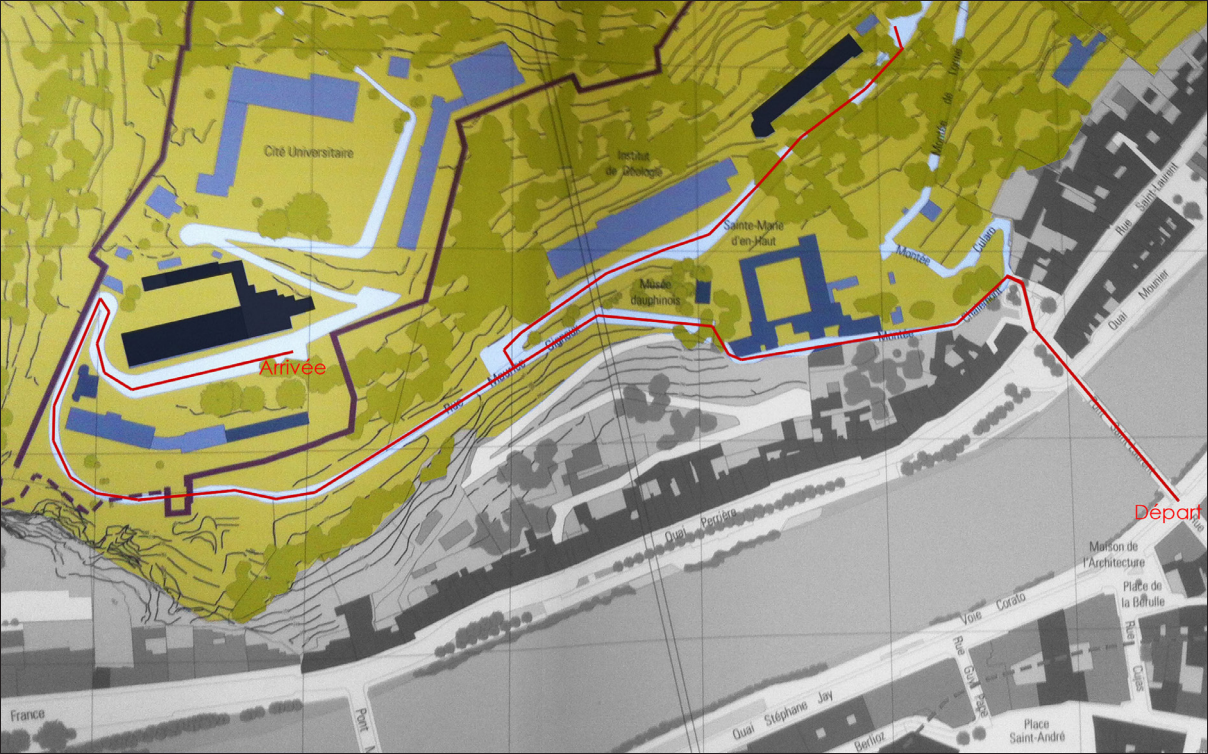
Afin de celle-ci, le parcours a été filmé sans interruption du début à la fin lors de son ascension à pieds, en braquant la caméra toujours en direction de la suite du chemin ou des escaliers. Le trajet a été parcouru à vitesse constante, un jour où le soleil était à peine voilé, la condition idéale pour une étude chromatique.

Par la suite, la vidéo a été décomposée: pour rendre compte du parcours de façon assez complète, 1 image a été sélectionnée toutes les 10 secondes, ce qui a donné un relevé de 100 images dont l'étude chromatique a ensuite été faite.

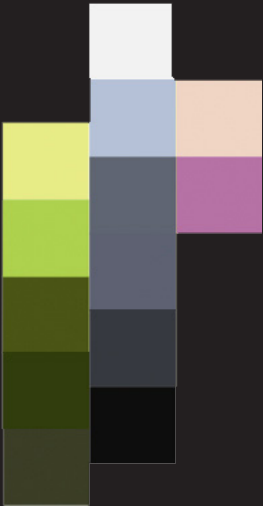
À l'aide du logiciel Kuler, les couleurs dominantes des images ont été extraites selon plusieurs gammes (*colorful, bright, muted, deep, dark*). Les redondances ont ensuite été éliminées afin d'épurer les gammes chromatiques qui ont ensuite fait l'objet d'un classement.

En étudiant le début (1er cinquième, soit les 20 premières images) et la fin (dernier cinquième, les 20 dernières images) du parcours, on constate que deux gammes chromatiques dominent: celle du vert et celle du gris. On remarque toutefois des changements notables, principalement avec la gamme de vert qui s'enrichit grandement au cours de l'ascension du parcours, ce qui s'explique par la densité croissante de la végétation. La stagnation de la gamme de gris s'explique quant à elle à la présence quasi perpétuelle de pierres (escaliers, murs, portes, etc) ou de béton (route).

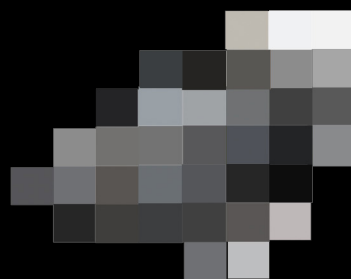
On remarque que les verts représentent la portion du cercle la plus importante et donc une plus grande variété de gammes chromatiques dans le parcours. La végétation présente durant le parcours constitue la raison de cette diversité de tonalité.



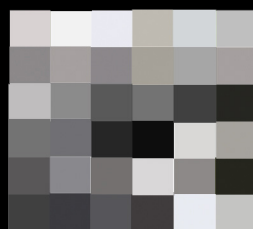
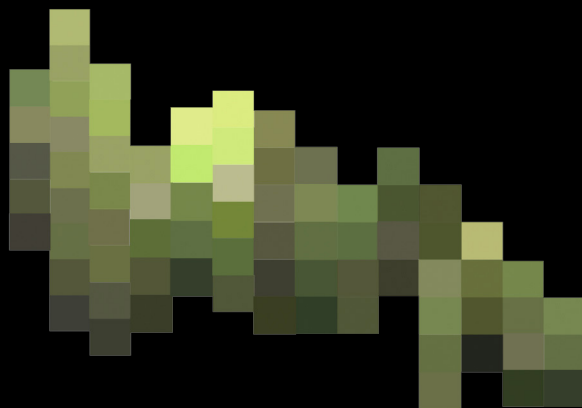
TRACÉ DU PARCOURS CHOISI



EXEMPLE D'ANALYSE CHROMATIQUE D'ÉTAPE DU PARCOURS



GAMME CHROMATIQUE PRINCIPALE, EN DÉBUT DE PARCOURS



GAMME CHROMATIQUE PRINCIPALE, EN FIN DE PARCOURS

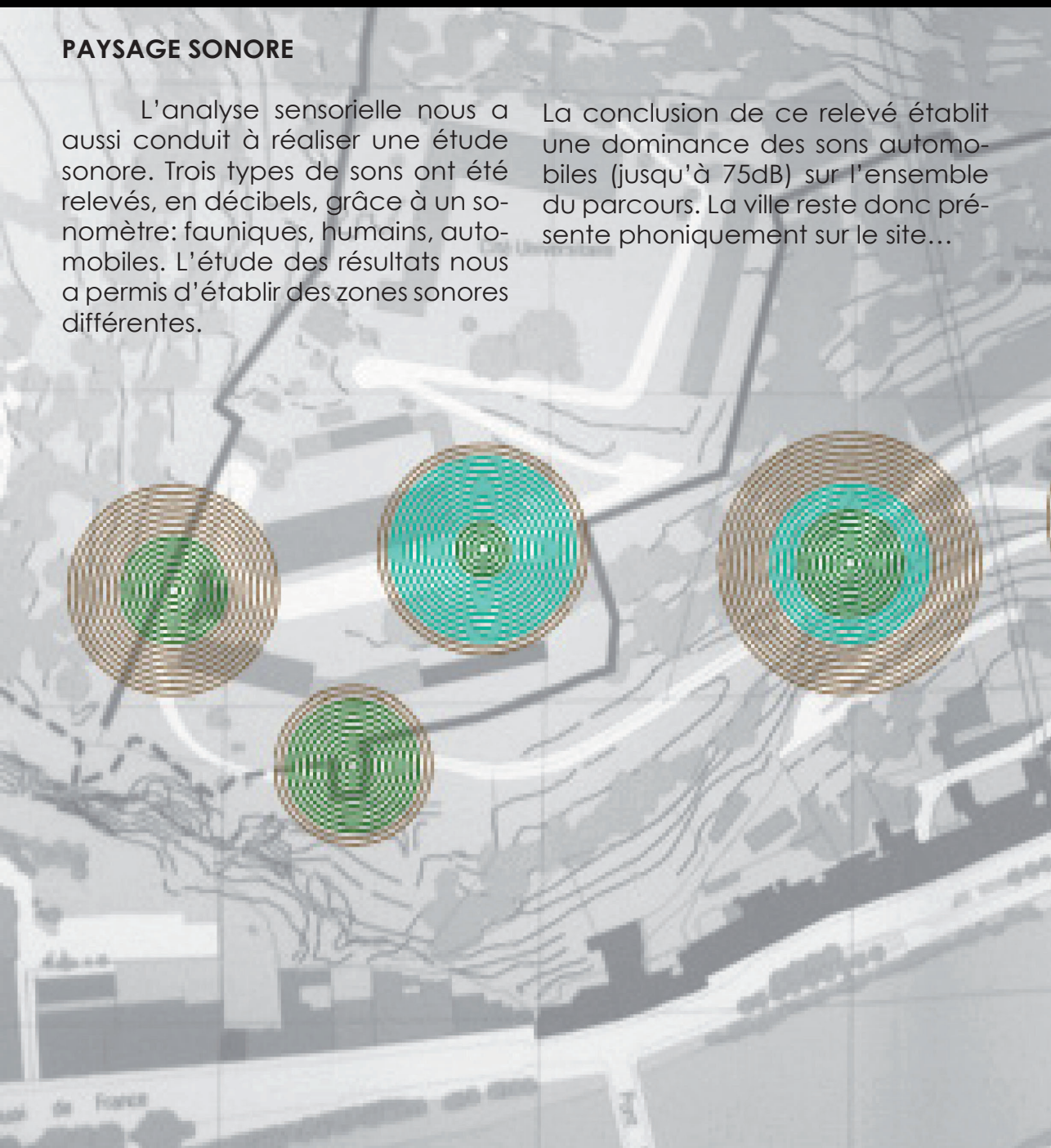


CERCLE CHROMATIQUE (LES COULEURS DÉCLINÉES TOUT AU LONG DU PARCOURS SONT INDICUÉES EN GRISÉ)

PAYSAGE SONORE

L'analyse sensorielle nous a aussi conduit à réaliser une étude sonore. Trois types de sons ont été relevés, en décibels, grâce à un sonomètre: fauniques, humains, automobiles. L'étude des résultats nous a permis d'établir des zones sonores différentes.

La conclusion de ce relevé établit une dominance des sons automobiles (jusqu'à 75dB) sur l'ensemble du parcours. La ville reste donc présente phoniquement sur le site...



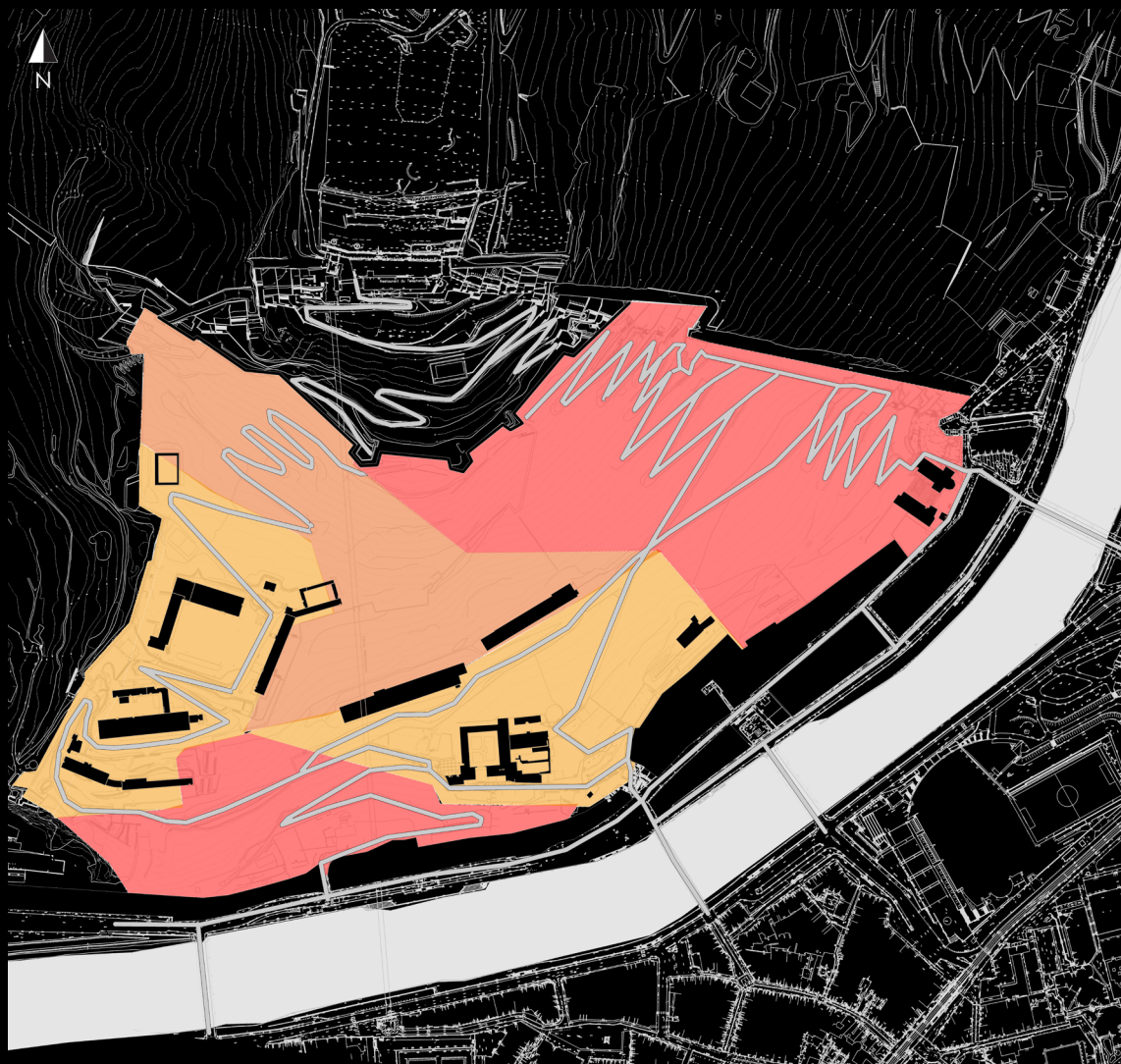


PENTES

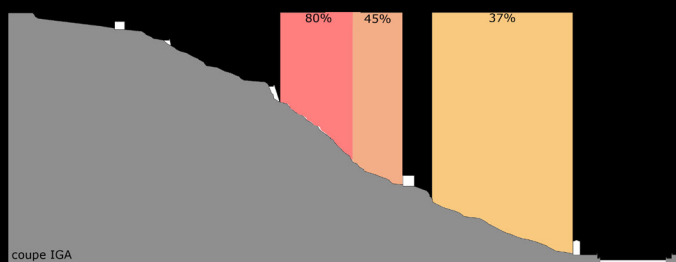
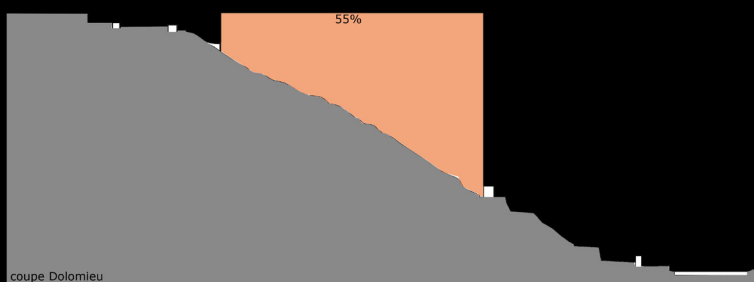
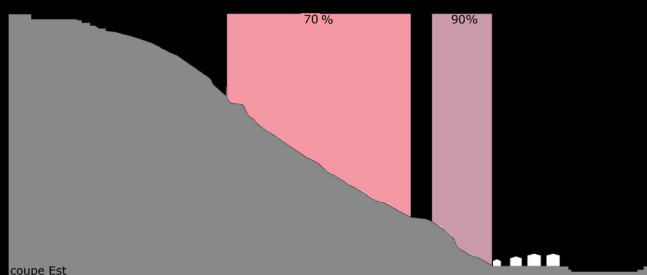
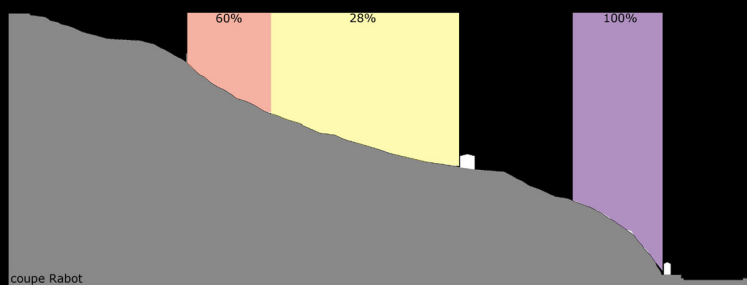
Malgré ces liens sensoriels entre la ville et la Bastille, une difficulté de liaison physique existe. Celle-ci s'explique majoritairement par les fortes contraintes topographiques du site, non propices à toutes formes de constructions (si l'on passe outre son inscription

à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques).

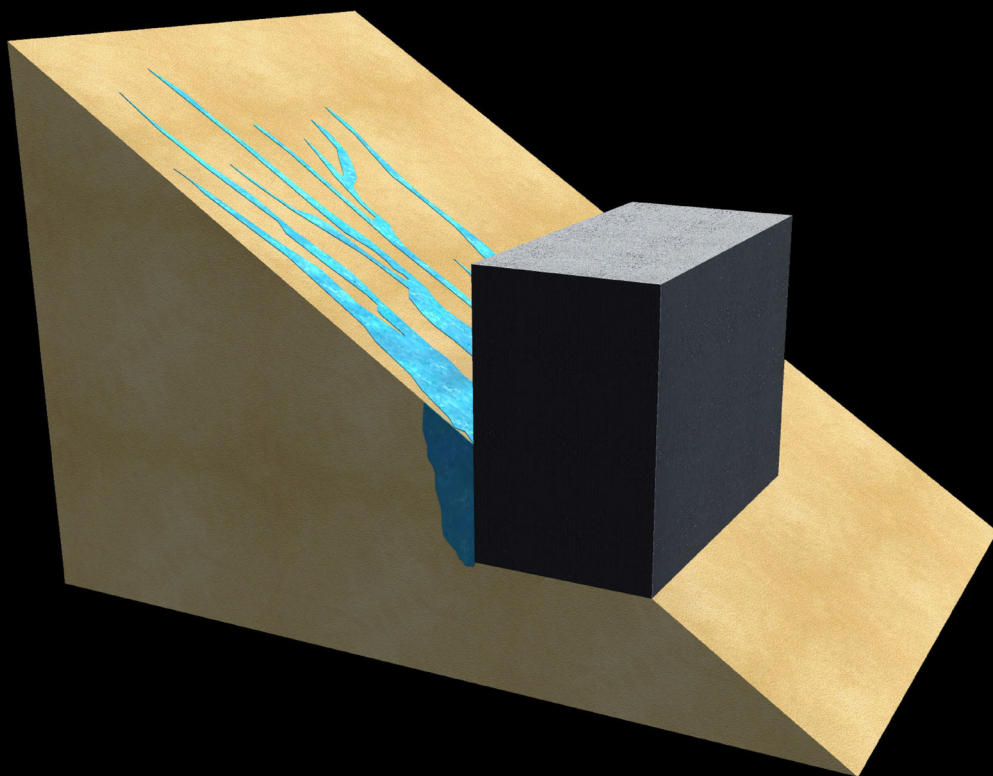
On se rend compte que le terrain est globalement très pentu et présente donc des difficultés à être exploité de tous points de vue.



ZONAGE DU SITE SUIVANT LA TOPOGRAPHIE (DU PLUS CLAIR AU PLUS FONCÉ: DE 30% À 100%)



COUPES ET POURCENTAGES DES PENTES (DU PLUS CLAIR AU PLUS FONCÉ: DE 30% À 100%)

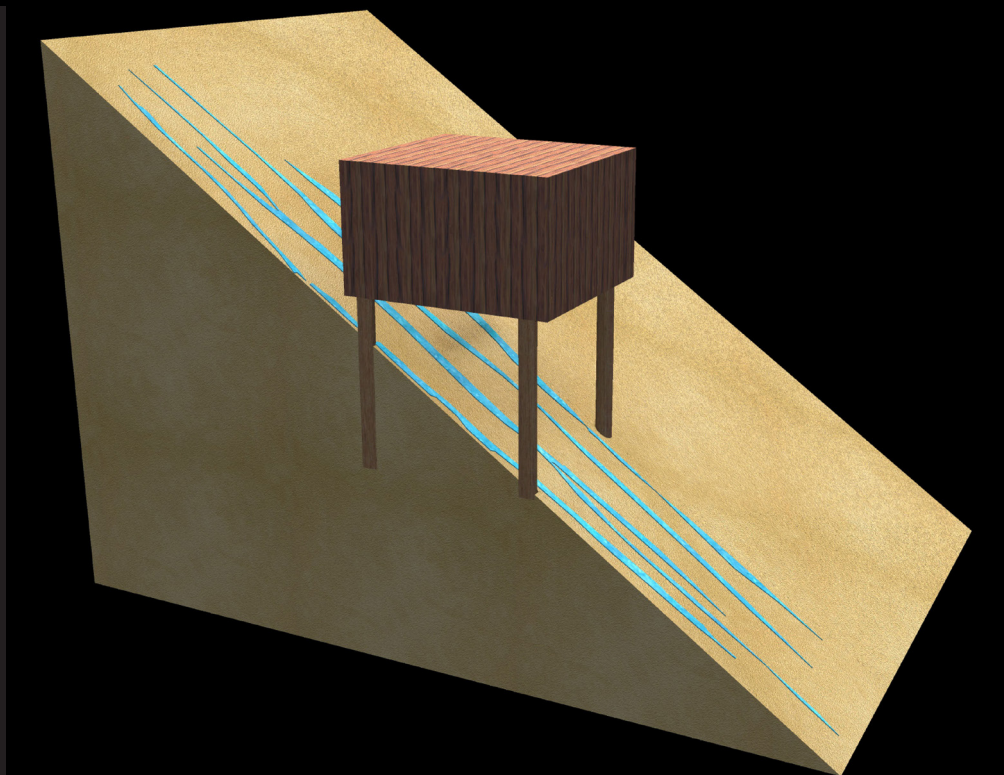
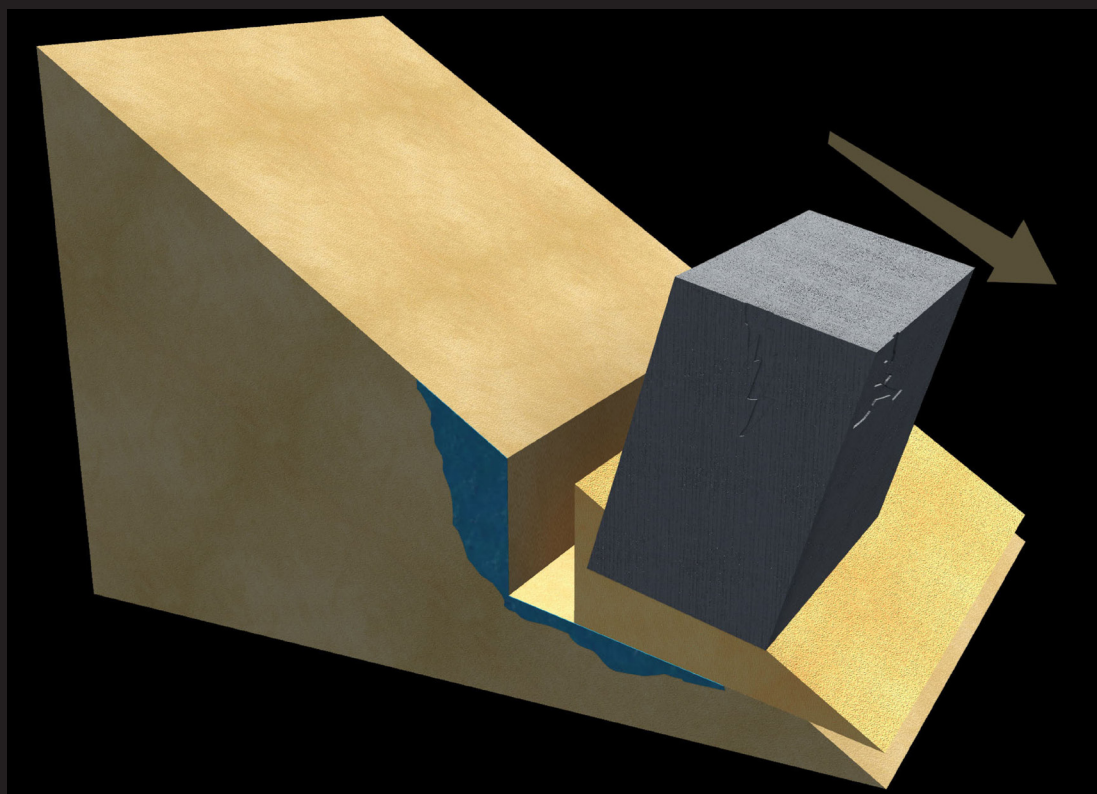


*SCHÉMATISATION DU PRINCIPE RUISSELLEMENT/STOCKAGE DE L'EAU DERRIÈRE LES BÂTIMENTS
CONDUISANT À L'AFFAISSEMENT DU TERRAIN*

RUISSELLEMENT

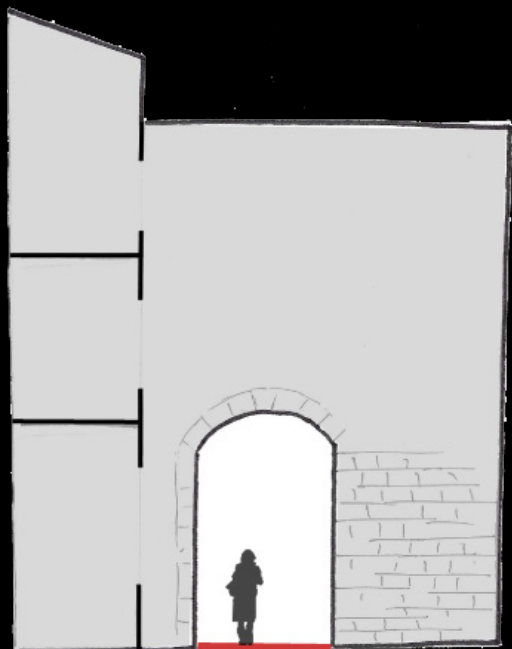
Une autre contrainte présente sur le site de la Bastille celle du ruissellement, c'est-à-dire la divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène concerne l'ensemble du site et peut provoquer l'apparition d'érosions localisées provoquées par ces écoulements, mais encore des éboulements des bâtiments dus à l'accumulation de l'eau en amont.

Afin de répondre à cette dernière contrainte, notre première réponse a été de construire sur pilotis, ce qui permet un écoulement naturel et sans obstacle de l'eau de pluie.



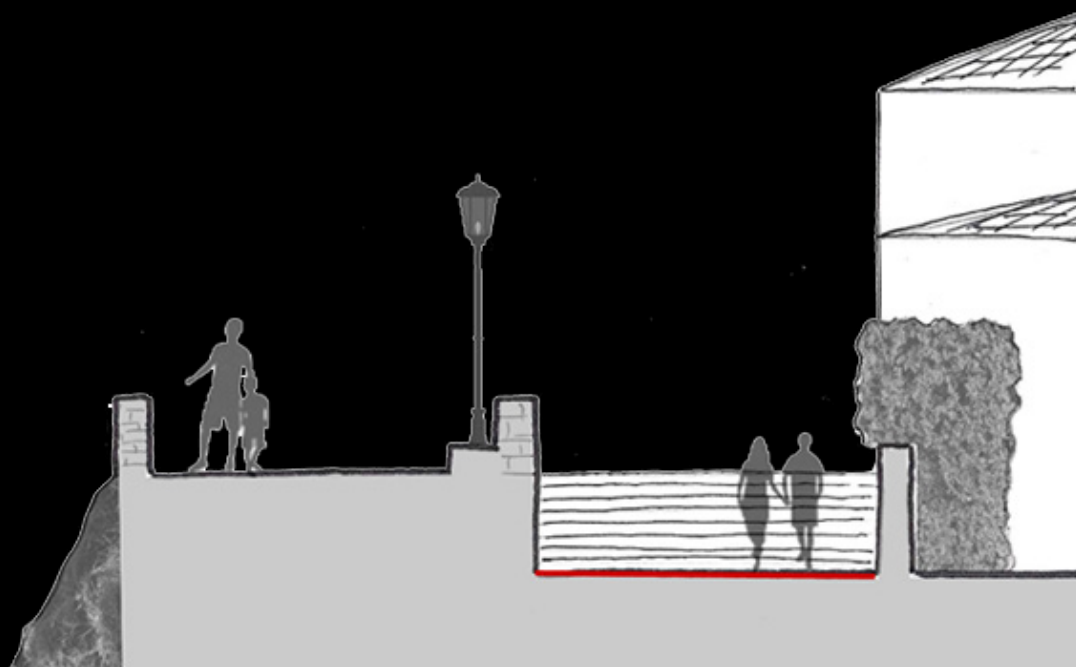
SCHÉMATISATION DU PRINCIPE DES PILOTIS, PERMETTANT L'ÉCOULEMENT DES EAUX ET PROTÉGÉANT LE BÂTIMENTS DES RISQUES D'AFFAISSEMENT

MISES EN VUE



ÉCRAN PHYSIQUE, PIERRE

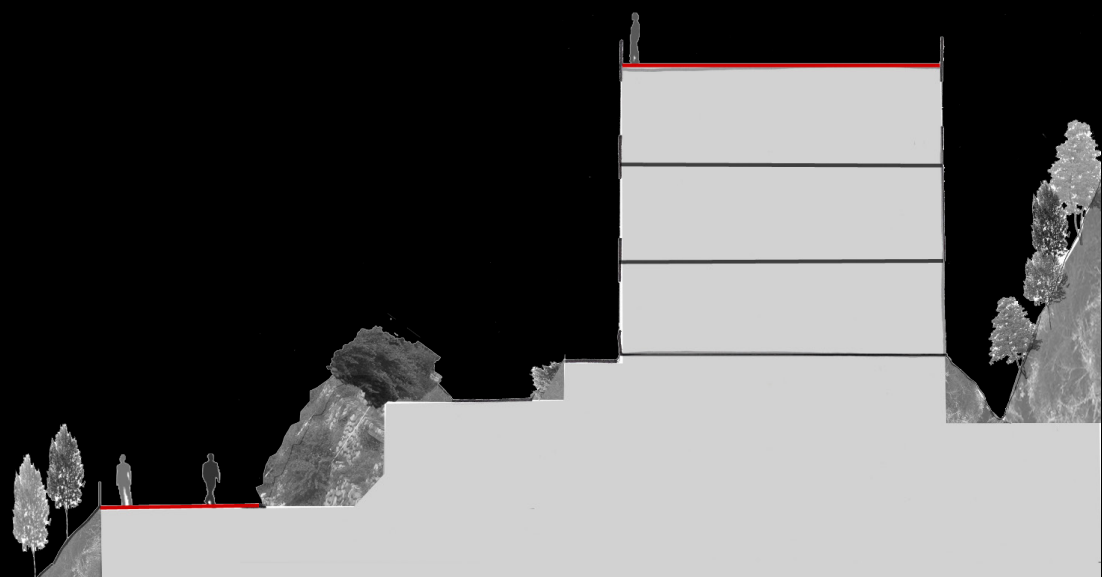
Une analyse des vues sur la ville depuis plusieurs points particuliers du parcours a aussi été réalisée. Les revêtements de sol ont aussi fait l'objet d'une étude afin de définir les sensations vécues par le piéton durant son ascension. Ces différentes mises en vue et sensations se retrouveront par la suite dans notre projet, en alliant des circulations entourées de fronts bâtis, des percées visuelles sur la ville, des places, etc.



VUE PARTIELLE/ VUE DÉGAGÉE, PIERRE



VUE PARTIELLE, BITUME



ECRAN VÉGÉTAL/ VUE DÉGAGÉE, BITUME

EXEMPLES DE COUPES D'ÉTUDE RÉALISÉES

DÉSERRANCE DES INSTITUTS

Depuis quelques temps, les grenoblois qui aimaient déambuler en regardant les montagnes ont assisté à un spectacle assez désolant lorsqu'ils levaient les yeux vers la Bastille: la lente dégradation de l'ancien bâtiment de l'Institut de Géographie Alpine (I.G.A.) situé sur ses pentes. Comment en est-on arrivé là ?

Acheté pour 1,1M€ par un particulier suite à une vente aux enchères de l'État en 2012, ce bâtiment, laissé à l'abandon par son propriétaire, est devenu un lieu de squat victime de nombreuses incivilités et également d'une importante dégradation de sa façade par des tags, de la peinture, etc.

Les mises en demeure du propriétaires étant restées sans effet, la Ville de Grenoble a engagé fin mars 2013 une «procédure de déclaration de parcelle en état d'abandon» d'une durée de 6 mois, qui, si les travaux prescrits n'étaient pas réalisés, pourrait conduire le conseil municipal à poursuivre la procédure en vue d'une éventuelle expropriation.

Dernièrement, un changement est cependant apparu, améliorant esthétiquement le bâtiment: ce dernier a été repeint en blanc et nettoyé des restes de bris de verre encore présents sur les encadrements de fenêtres.

On peut quand même se demander quel avenir attend ce bâtiment, offrant auparavant aux étudiants une vue imprenable sur la ville et les montagnes. Les conséquences seraient pourtant nombreuses en cas d'absence d'actions supplémentaires de la ville, que ce soit en termes d'image, de sécurité ou encore tout simplement d'un point de vue politique car l'apparence d'une ville à l'abandon ne fait jamais bonne publicité aux élus...

A ses côtés, l'Institut de Géologie Dolomieu se trouve lui aussi abandonné de toute activité et fût aussi le théâtre d'actes de vandalisme, malgré la mise en place d'un système de garde évitant les dégradations du bâtiment.

A la vue de ces deux bâtiments, la sensation d'être face à une friche se fait ressentir. La friche correspond effectivement à un terrain ou une propriété dépourvus de culture et abandonnés, sans occupant humain actif (définition du dictionnaire Larousse) ce qui correspond assez bien à l'état actuel du lieu, désaffecté et jonché de bris de verre, déchets, ou bombes de peinture vides.



ANCIEN ASPECT GÉNÉRAL EXTÉRIEUR



SALLE DE COURS

L'état de ce secteur ternit l'image de Grenoble et de la Bastille, à proximité directe du centre ville, tant visuellement que physiquement. La clarification de la situation de l'IGA devient donc une question primordiale pour la ville, qui permettra par la suite la réussite de projets visant à requalifier le site et donner une image neuve de Grenoble.

Un autre projet s'ajoutant à cette désaffectation du site est celui du retrait des logements CROUS de la résidence universitaire du Rabot. Accueillant actuellement 529 chambres simples ou doubles, les bâtiments n'ont pour l'instant aucune nouvelle fonction prévue. Cet abandon s'explique en majeure partie par les difficultés d'accès, tant pour les transports (voitures, bus) que pour les piétons et les personnes à mobilité réduite.

La disparition de ce pôle d'étudiant dynamisant le site renforcera l'image d'une friche désaffectée.

Des activités de loisirs peuvent cependant s'étendre sur les friches si ses parties restent bien sûr accessibles. C'est ici le cas du reste du site de la Bastille.

Malgré un abandon évident de toutes formes d'occupation, le lieu reste récréatif et accueille les grenoblois pour diverses raisons: promenade, vélo, course à pieds, restauration, via ferrata, accrobranche, évènementiel, etc.

C'est aussi le premier site touristique de l'agglomération grenobloise avec 600 000 visiteurs par an. L'accès en téléphérique au départ du centre ville en permet un accès facilité à l'ensemble des personnes désirant se rendre au sommet de la Bastille.

La Bastille évolue donc en espace parcouru, présent visuellement mais vécu temporairement par la population, à la manière d'une nature cotoyant le centre ville mais qui n'arriverait pas véritablement à s'y accrocher, à tisser des liens avec lui.



VUE EXTÉRIEURE DE L'INSTITUT DOLOMIEU

CONCLUSION

Malgré son statut historique, ne serait-il tout de même pas judicieux de profiter d'un tel site afin de le redynamiser et de renforcer son rapport à la ville grâce à un projet sachant s'adapter à cet escarpement?

La volonté d'urbaniser hyperdensément la Bastille afin de créer une véritable extension urbaine paraît être une solution apportant un nouveau souffle à la ville, actuellement repliée à ses pieds.

Aux vues des différentes caractéristiques du site et des intentions de transformation formulées précédemment, un modèle urbanistique nous est apparu très intéressant à utiliser, celui de la favela...

En effet, on retrouve dans ce type d'urbanisation rapide des éléments pouvant correspondre à nos attentes, en les employant intelligemment et en veillant à ne pas reproduire l'image de pauvreté véhiculée par la favela. Une telle urbanisation permettrait une propagation du centre ville sur les pentes de la Bastille et symboliserait alors l'essor de Grenoble...

LA FAVELA, UN MODÈLE UR- BAIN ?

Face à la surdensité dont est victime la ville de Grenoble, la référence aux favelas peut-elle être envisagée comme modèle de développement ?

DÉFINITION

Il est intéressant d'introduire la favela par le biais de deux définitions, la première appartenant au domaine de la botanique, de la nature, la seconde concernant l'aspect sociologique, architectural et humain.

+ La favella, la plante qui avait donné son nom au Morro da Favella, situé dans la commune de Monte Santo dans l'Etat de Bahia, se retrouvait dans la végétation qui recouvrait le Morro da Providencia

+ «Favela n.f (milieu XXème ; mot portugais du Brésil, favela ou favella). Au Brésil, ensemble d'habitations populaires de construction sommaires et dépourvues de confort. Modèle d'habitation auto-produit se caractérisant par son illégalité en termes juridiques et son irrégularité en termes urbanistiques, outre sa précarité et son insalubrité»

Les favelas sont des lieux fortement marqués dans l'espace social et physique des grandes villes et sont présentées aujourd'hui comme les symboles de la fragmentation des grandes métropoles. Dans son aspect spatial, celui qui nous intéresse ici, la fragmentation établit un lien entre la société urbaine et l'espace urbain au sens physique. Plus précisément, la fragmentation spatiale correspond à des situations urbaines caractérisées par un aspect éclaté, hétérogène et peu articulé physiquement et visuellement (discontinuité du tissu, hétérogénéité des paysages, des équipements et des services urbains, absence d'articulation entre les fragments).

DÉFINITION TIRÉE DU PETIT ROBERT DE LA LANGUE FRANÇAISE 2013, ÉDITION LE DICTIONNAIRE ROBERT



PHOTO DU MORRO DE SANTO ANTÔNIO, ARCHIVES NATIONALES DU BRÉSIL, DATE INCONNUE

APPROPRIATION DU RELIEF/RAPPORT À L'HORIZON

Lors de l'émergence des favelas, le haut des collines représentait une situation géographique stratégique et financièrement économique. Par son système constructif spontané la favela s'appropriait les pentes ardues des collines... Dans la plupart des cas les favelas construites sur ces hauteurs engendrait un fort sentiment de projection et de domination de la ville.

Le rapport visuel à l'horizon est omniprésent ce qui en fait sa richesse. Ces « zones urbaines extrudées » sont devenus de véritables miradors, d'où la ville d'en bas devient observable. On retrouve le même phénomène depuis le haut de la Bastille.

TISSU URBAIN

La situation géographique des favelas a inévitablement entraîné une rupture dans la continuité du tissu habité des villes. Les zones d'habitations ne sont plus connectées et deviennent différents fragments indépendants du reste de la ville. L'éloignement, et la difficulté des chemins menant aux habitations, renforcent aussi cette rupture. La favela devient «une ville dans la ville», elle affiche toutes les caractéristiques qui forment une ville.

L'accessibilité et une bonne connexion au réseau de transport sont des problèmes que l'on retrouve dans les favelas ainsi que sur le site de la Bastille. Ce sont des zones livrées à elles-mêmes et dont l'accès peut être démotivant par sa difficulté bien qu'à proximité du cœur de la ville.

Dans l'agglomération grenobloise, le manque d'espace constructible engendre des soucis d'extension. Le choix est simple, soit quitter la ville pour la périphérie soit investir les zones libres comme La Bastille. Dans notre proposition de densification de la Bastille nous cherchons à recréer cette idée de "ville dans la ville" qui cohabite et non pas qui coexiste indépendamment l'une de l'autre.



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Área: 7,10 hectares

População: 3.115

No. de domicílios: 780



PLAN DE PARQUE ROYAL, FAVELA DE RIO DE JANEIRO
ARCHI 5, 2010

IDENTITÉ ARCHITECTURALE SINGULIÈRE

Aujourd'hui on reconnaît un certain esthétisme aux favelas. L'aspect architectural qu'offre la favela est singulier et propre aux problèmes sociaux liés aux logements mais aussi à la rapidité à laquelle ces habitations ont dû être construites.

Ces constructions forment une maille cadastrale très serrée qui traduit une optimisation de l'espace utilisable et appropriable sur les hauteurs. C'est pourquoi nous avons voulu réutiliser ce système de maille génératrice et organisatrice de l'espace à investir.

A l'échelle territoriale et architecturale, la densité du bâti accentue l'image d'entassement de la favela. Cette densité est d'autant plus renforcée par l'exiguïté des rues. Dans la favela, le vide à travers lequel le déplacement est possible équivaut à l'espace non construit, c'est à dire la rue.

LE RAPPORT À LA RUE

Dans la favela, le rapport à la rue est omniprésent. Celle-ci est le lieu de sociabilité par excellence. Elle occupe en quelque sorte le rôle de colonne vertébrale dans la composition de la favela. Les habitations sont généralement tournées vers cet espace public faisant de la rue un réel prolongement de l'habitation.

Loin des rues dites "traditionnelles", les rues des favelas sont particulières. Elles relèvent le plus souvent d'une trame labyrinthique sans lumière dû à leur étroitesse mais aussi à la hauteur des constructions qu'elles desservent. Par conséquent, dans cet enchaînement de superpositions bâties, la végétation est très souvent réduite voire inexistante.

Dans le cadre de notre projet et en vue de la richesse qu'offre le site de la Bastille, nous avons voulu garder cette idée de rue, lieu de sociabilité et composante de l'organisation urbaine, tout en l'intégrant au paysage.



*PHOTO DE RUES DE LA ROCINHA
FAVELA DE RIO DE JANEIRO, BRÉSIL*

L'ART D'HABITER LE VERNACULAIRE

Le cas des favelas ne concerne pas l'architecture codifiée. Dans un tel contexte d'autres paramètres sont à prendre en compte. Avant toute proposition architecturale ou urbaine c'est surtout un autre mode d'habiter qu'il est nécessaire d'observer dans la favela.

L'habitat, l'urbanisme et l'esthétique de la favela s'écartent de tous les modèles de la rationalité architecturale que l'on connaît. Leurs dimensions culturelles, ont été jusqu'à présent largement négligées par les architectes.

Aujourd'hui, la méconnaissance de l'architecture de ces communautés engendre des problèmes quant à leur urbanisation. Nous nous retrouvons face à une architecture vernaculaire et à un univers spatio-temporel complètement différent de celui auquel nous sommes habitués.

Les caractéristiques culturelles propres aux favelas rendent leur espace très difficile à appréhender formellement. La question n'est plus de savoir, s'il faut les démolir ou les urbaniser, mais comment les urbaniser ? Tel est aujourd'hui notre défi: urbaniser la Bastille et l'intégrer à la ville.

Originellement qualifié de "problème social et esthétique grave" le phénomène de la favela évolue. Il n'est plus considéré "comme une lèpre ou un kyste qu'il faut extirper de la ville" mais est perçu "comme une solution d'habitation populaire, sous une image pittoresque, folklorique, exotique voire idyllique"



«WOMEN ARE HEROES», PHOTO DE L'OEUVRE
DU STREET ARTISTE FRANÇAIS JR, 2011

III - PROPOSITION D'INTERVENTION À L'ÉCHELLE DU SITE

Comment urbaniser la bastille ? Quelle approche privilégier ? L'application d'une grille serait-elle appropriée ? Pourquoi et comment ?

DE LA GRILLE AU MAILLAGE DU TERRITOIRE

Malgré l'omniprésence de la grille dans l'histoire de la ville, elle ne fut pour autant uniformisée, ses déclinaisons sont nombreuses. Comment organiser le territoire ?

Au départ elle constitue un moyen de prendre le dessus sur la nature et la topographie du site. Sur terrain plat, elle rencontre peu d'obstacle, mais ce qui est intéressant ici c'est d'observer comment la grille va se transformer en maillage du territoire lorsqu'elle va rencontrer différents cas liés aux déformations naturelles du sol. La rencontre entre la grille et la colline est génératrice de projet, d'espace particulier, d'ambiances offrant tout son caractère, sa profondeur au projet d'urbanisation de la pente.

Observons le cas de la grille et des éléments naturels. La règle commune aux rues orthogonales est de trouver un compromis entre les irrégularités naturelles et la rigueur abstraite de l'angle droit. Ainsi même lorsque le terrain est plat, l'établissement d'une ville régie par la grille reflète les événements physiques de son site.

« Qui a inventé la grille ? C'est comme demander qui a inventé l'angle droit. La réponse serait la géométrie, suffisant ainsi à déterminer l'essence même de la popularité de la grille, inévitable dans la planification urbaine. La géométrie est une théorie de l'espace et des figures de l'espace, c'est un ordre de lignes et d'angles, et en terme d'organisation urbaine c'est une des manières les plus simple d'atteindre l'ordre par l'intersection d'horizontales et de verticales coordonnées dans un rapport d'orthogonalité »

SPIRO KOSTOFF

L'incidence d'une grille pure, imcompro-mise sur une topographie est une constant dans l'aménagement de la ville grecque : Priène, en Turquie, en est un exemple célèbre. La ville fut reconstruite au IVème siècle avant JC, suite à sa destruction par les Perses. Son emplacement initial sur la cote fut abandonné, la nouvelle ville se nicha, au pied d'un promontoire rocheux, sur pente douce poursuivie par une descente abrupte. La surélévation, permet de protégé le site, et offre au développement du tracé régulier un terrain en déclivité.

Les îlots, de 35 par 45 mètres furent terrassés, "comme les sièges d'un théâtre", le long des rues principales orientées est/ouest. Les rues nord/sud, sont réserves aux piétons, elles sont entrecoupées par des escaliers.

La grille possède une réelle capacité d'adaptation, s'interrompant, s'incurvant, se déformant lorsque le milieu naturel l'impose. Cette flexibilité instaure un rapport d'équilibre entre la nature et l'homme.

A l'échelle de l'ilot, le rapport à la pente peut différer, et la figure s'affranchir de la topographie, comme au couvent de la Tourette. Le contraste permet de donner une identité immédiate aux deux systèmes, la pente et la figure, les mettant en valeur mutuellement.

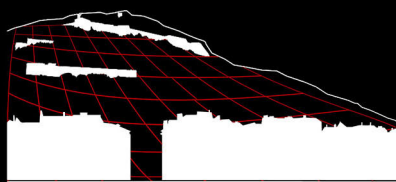
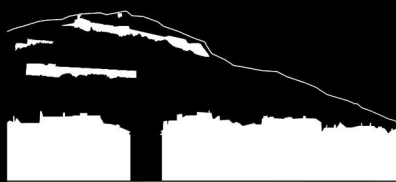
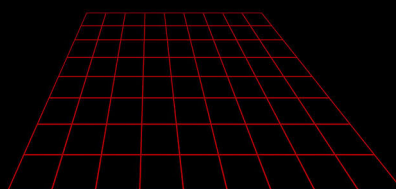
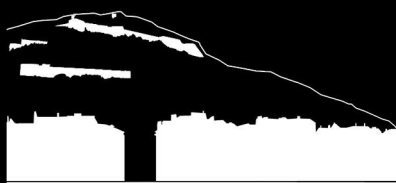
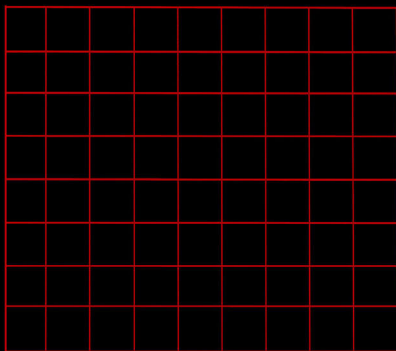


ILLUSTRATION DU PRINCIPE
D'ADAPTATION DE LA
GRILLE À LA PENTE

SAN FRANCISCO, LA GRILLE ET LA COLLINE

San Francisco est un exemple contemporain du rapport instauré entre une topographie mouvementée et une grille orthogonale. Seulement l'image de la ville actuelle est loin du tracé initial qui ne comptait que quelques îlots. Comment la grille a-t-elle franchi les limites définies par les collines ?

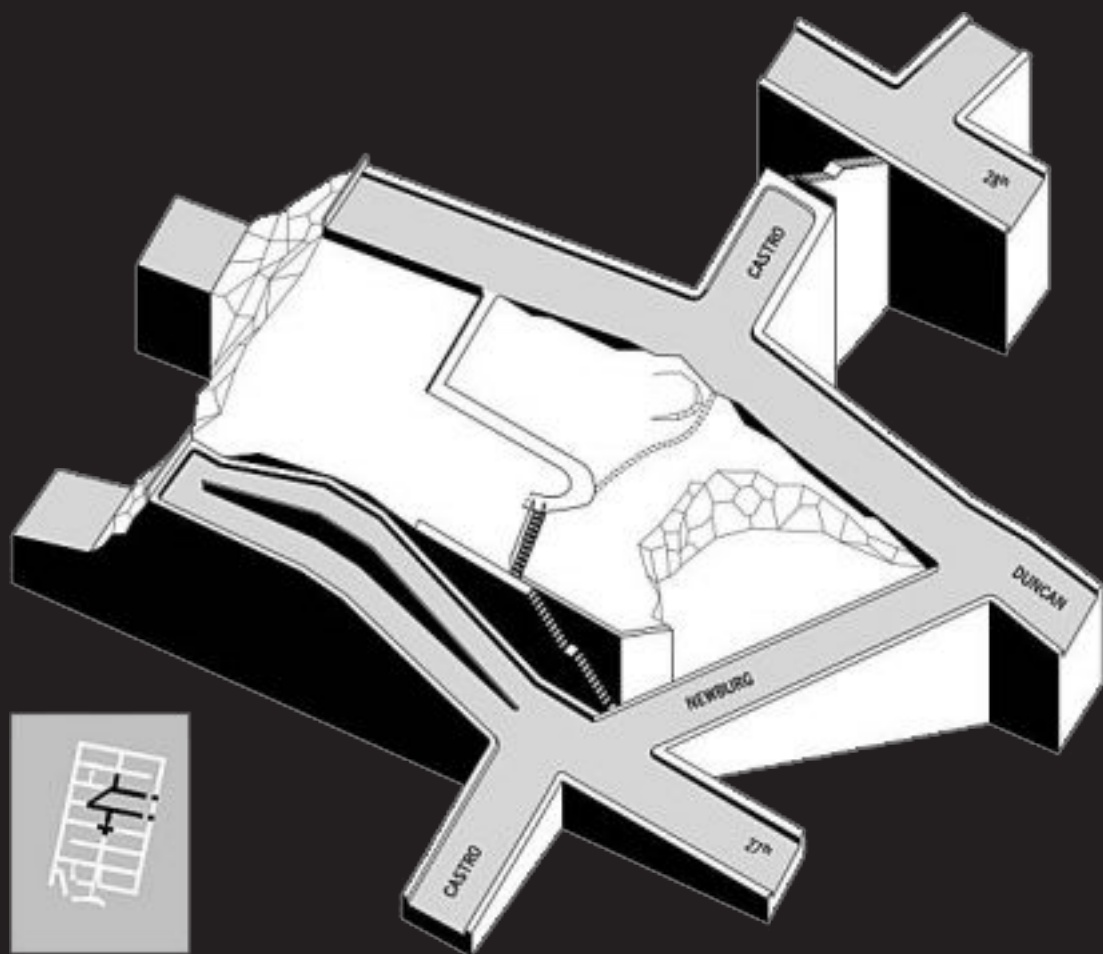
L'histoire débute en 1776, lorsque les Espagnols décident de peupler le territoire de la baie.

Une mission, au sud, et un fort, au nord, sont érigés, distants de plusieurs kilomètres, et initialement aucun village n'est édifié. Les premières habitations se développent à partir de 1835 autour d'une rue unique.

En 1839, un plan d'implantation de nouvelles parcelles est adopté, son concepteur, Jean Jacques Vioget, opte pour la tradition hispanique : il crée 12 îlots de 126x84 m, articulés par une place, suivant un axe nord/sud. Ce sont les premiers îlots orthogonaux de San Francisco, qui n'était alors qu'un bourg d'une cinquantaine d'habitants, au creux d'une vallée entre les collines et la péninsule.

La cession de la Californie aux Etats-Unis, en 1846, et la modification du statut du sol, jusqu'alors adjudiquer à vie sans droit de cession, vont accélérer la métamorphose de la ville, qui compte alors 150 habitants. Le sol est dorénavant considéré comme une marchandise, vendue et achetée selon les lois du marché.

La Ruée vers l'or, en 1848, génère une explosion démographique, en un an la ville va gagner 40000 habitants, elle devient alors le lieu privilégié de la spéculation.



AXONONÉMTRIE TRONQUÉE ET PLAN DE DIAMOND HEIGHTS
SAN FRANCISCO, LA GRILLE SUR LES COLLINES, FLORENCE LIPSKY, 1999

Une extension du plan de Vioget est amorcée dès 1847, 360 nouvelles parcelles sont créées. La grille atteint alors le pied des collines. La même année, 450 nouvelles parcelles sont projetées : sur papier, la ville s'étend du front de mer jusqu'aux collines centrales de la péninsule.

En 1855 (la population atteint alors 450000 habitants), les limites de l'urbanisation sont encore repoussées. La grille est étendue dans l'urgence, en évitant d'abord les collines, puis en les franchissant. Loin d'un développement urbain cohérent il s'agit d'avantage d'une juxtaposition abstraite de parcelles identiques, qui ne tient aucun compte de la nature du territoire, support de la ville et de son extension. Le tissu urbain généré est sans limites, sans affectation fonctionnelle spécifique et finalement sans ordre, différemment de ce que la rigidité formelle laissait envisager.

Dans ce système de composition urbaine, où l'élément de base est la parcelle, les rues ne sont que pauses obliges dans le processus de partage du territoire, tout espace public est proscrit.

Ce découpage purement théorique engendre de nombreuses distorsions entre la grille et la réalité du terrain, les rues pentues se révélaient de véritables obstacles à la circulation.

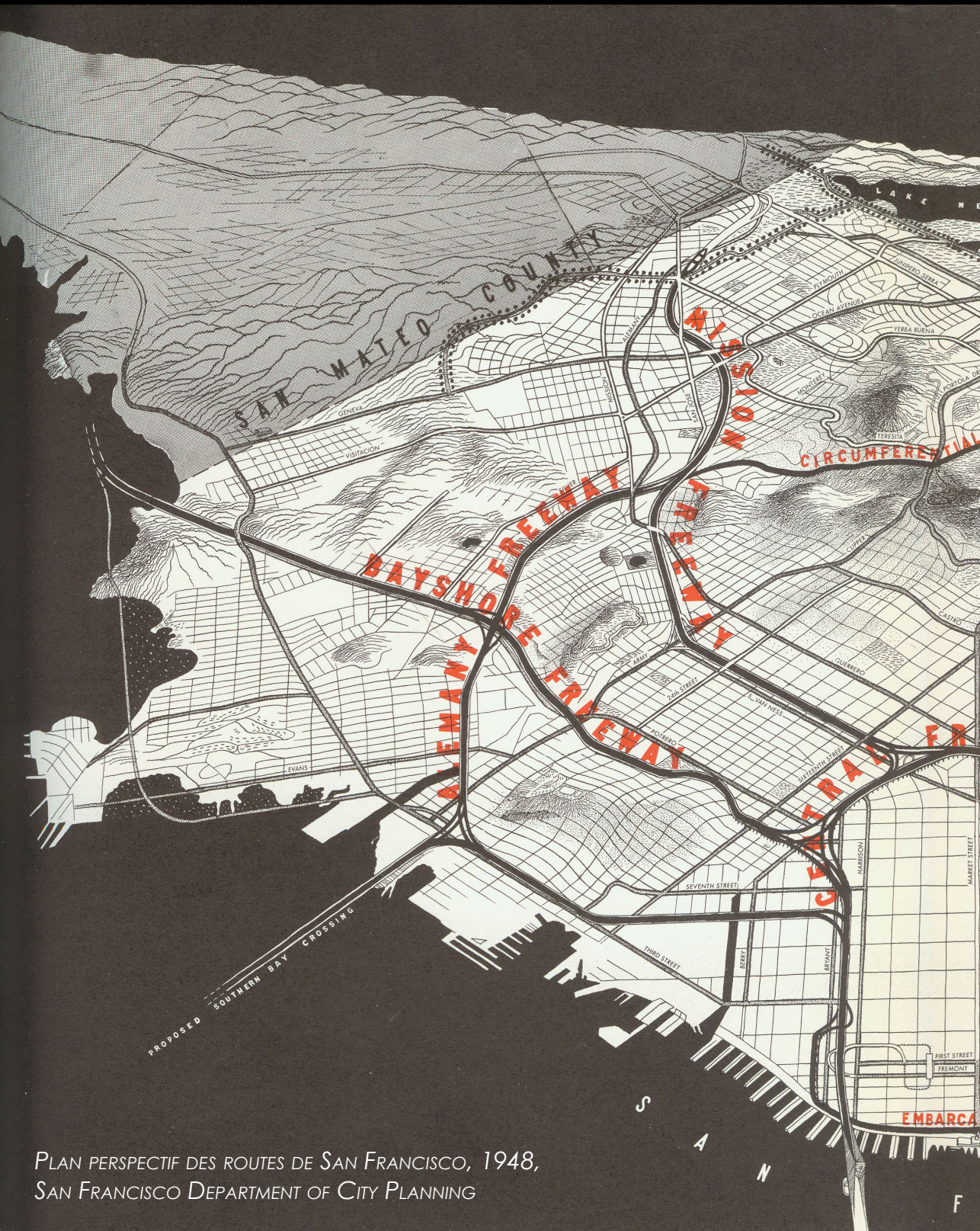
En 1853, la résolution de régulariser ses pentes est prise mais le projet de nivellement des collines sera vite abandonné au profit d'une hiérarchisation des voies. Des rues sont déterminées, leur pente est corrigée afin de permettre la circulation. Les autres rues suivent la topographie des collines, entrecoupées d'escaliers lorsque l'inclinaison est trop importante.

Aujourd'hui, San Francisco compte 7 millions d'habitants, le territoire de la ville se caractérise par son hétérogénéité. La ville et ses collines constituent un centre dense et achevé, le conflit entre la grille et la topographie constituant l'identité de la ville.

« Par un paradoxal retour des choses, ce qui constituait à l'origine des accrocs dans le tissu homogène et idéal, devient la richesse spatiale spécifique de la ville.

La grille n'est plus la trame de toutes les égalités mais le lieu d'événements construits qui racontent chacun à leur manière le combat entre colonisateur et l'espace vierge. Une peu d'architecture est descendu dans la rue. Cette présence nouvelle engendre un effet esthétique qui traduit de façon parfois dramatique l'état limite d'un mode d'urbanisation. »

(SAN FRANCISCO, LA GRILLE SUR LES COLLINES, FLORENCE LIPSKY, 1999)

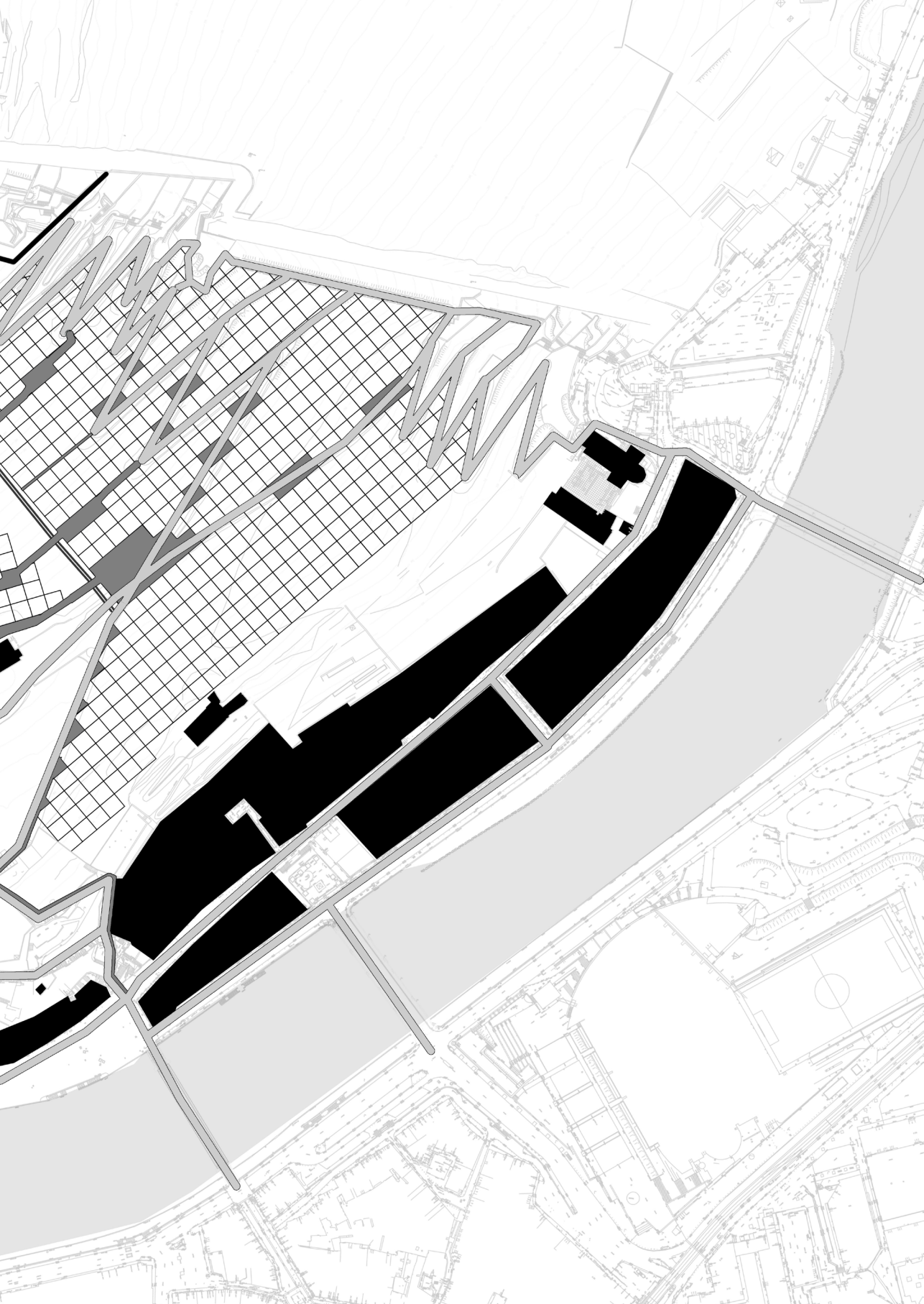


PLAN PERSPECTIF DES ROUTES DE SAN FRANCISCO, 1948,
 SAN FRANCISCO DEPARTMENT OF CITY PLANNING

LE PROJET ET LA GRILLE



PLAN MASSE DU PROJET, À L'ÉCHELLE DE LA BASTILLE



LOGIQUE CIRCULATOIRE

Un des enjeux majeur du site était de le rendre plus accessible, de modifier les circulations présentes et d'en créer de nouvelles. Comme écrit plus haut le site est principalement en cour de désaffectation pour cause de sa difficulté d'accès et ses routes inadaptées à une circulation quotidienne.

Les chemins existants ont été élargies et les escalier quand il était possible doublés d'escalator ou alors additionné d'ascenseur obliques, tout deux permettant l'accessibilité du site pour tous. Parallèlement sept passerelles de 4m de large furent projetées pour permettre d'établir des liaisons transversales dans le site (relier les chemins d'accès afin de monter au Fort de la Bastille), à l'est et à l'ouest.

Elles permettront au pompier d'accéder au majeur parti du site plus efficacement et les voitures seront autorisées à y circuler exceptionnellement, lors de déménagements, d'urgence ou de cas particuliers. Ces accès constituant les lieux majeurs de circulations sur le site s'apparente plus à de véritables promenades urbaines qu'à des passerelles perdues dans la végétation, bien que complètement inscrites dans leur environnement. D'un côté attaché à la pente du site et de l'autre supporté par des pilotis donnant l'impression qu'elles avancent vers la ville et ainsi donner de superbes panoramas. De plus elles sont totalement accessibles par les touristes pour permettre la conservation et la diversification des activités présentes comme l'escalade, la course à pied, la via ferrata, la promenade.

Elles sont la base de notre projet d'urbanisation, l'équivalent des avenues créées sur terrains plats lorsque l'on souhaite urbaniser les parcelles forestières, agricoles... bordant la ville.

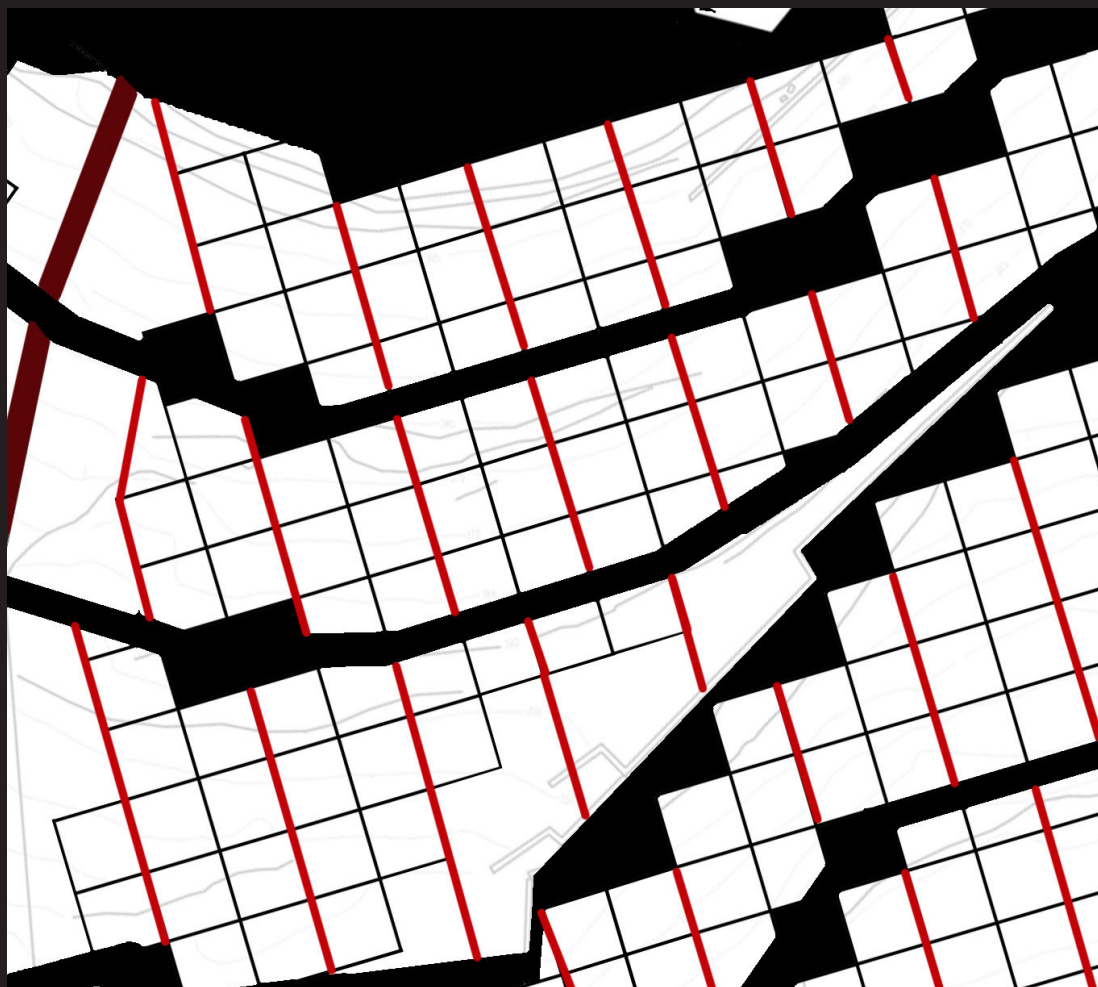


ILLUSTRATION DE LA LOGIQUE CIRCULATOIRE

EN ROUGE, LES ESCALIERS

EN BORDEAUX, LES ESCALATORS

EN NOI, LES PASSERELLES

LE QUADRILLAGE CORRESPOND AUX PARCELLES

Perpendiculairement à ces avenues des circulations verticales se développent de parts et d'autre pour permettre la desserte des habitations. Il y a ici une hiérarchisation des voies d'accès.

Tout comme il l'a été pensé lors de la création du plan de Londres, sur les grands axes de circulations sont concentrées les activités commerciales et des services et partant de ces axes un dédale de petites rues se développe pour se plonger dans des quartiers d'habitations protégés des touristes de par l'attractivité de la grande rue et le caractère sinueux de celle-ci.

Ces circulations verticales se déclinent sous différentes typologies : les escaliers, les escalators, les rampes et les murs (le mur médian sert à séparer la rue en deux voies lors de dénivelés trop importants. L'une haute, dessert les constructions proches du sommet, l'autre basse, donne accès aux maisons situées dans la pente)

Images des 4 déclinaisons

Les deux escaliers principaux situés de part et d'autre du site, au point de rencontre de deux grilles théoriques sont l'occasion de créer de véritables couloirs verts dans le site, une pause, une transition entre l'urbanisation dense et un habitat individuel.

doublés par des escalators cela permet une ascension du site dans la végétation, à l'inverse des bulles qui elles proposent un survol (vue détachée) de l'ensemble du site.

« Dans un troisième temps, par effet de zoom, la mise au point peut finalement se faire sur chacune des déformations repérées et sur les « événements », micro-projets d'aménagement, tentent a de régler le conflit entre la grille et les collines. Dès lors, l'outil graphique manipule des dispositifs spatiaux connus : escaliers, rampes, murs. On s'aperçoit ainsi que l'espace des rues est véritablement « habité » ; qu'il devient un intérieur de la ville plus qu'un vide entre les parcelles tel qu'il était conçu au départ. Cette présence insoupçonnée transparaît en filigrane quand on se déplace dans la ville. Les vides ont une âme qui provient de l'accumulation d'énergie et de réflexion, commandée par la nécessité de résoudre la contradiction formelle entre la grille et la topographie. »

(SAN FRANCISCO, LA GRILLE SUR LES COLLINES, FLORENCE LIPSKY, 1999)

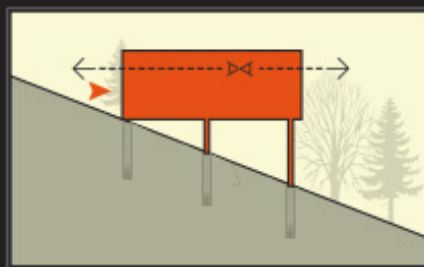
SYSTÈME CONSTRUCTIF

En ce qui concerne le positionnement de l'habitat sur le site deux approches ont été privilégiées : d'une part les pilotis et de l'autre un jeu d'empilement avec accroche ponctuelle au sol. L'un permettant de prendre de la hauteur par rapport au sol et l'autre, au contraire, en dialogue avec lui.

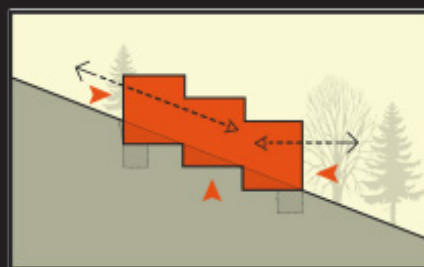
Le système constructif sur pilotis a été adopté pour palier au problème d'écoulement des eaux et de glissement de terrains, et ainsi permettre moins d'excavation pour les fondations. Les plots seront déjà présents sur le site pour accueillir les futurs pilotis des constructions. Ce système permet une certaine réversibilité. On peut très bien imaginer qu'une maison soit détruite mais que le système de pilotis soit toujours présent et que donc le propriétaire suivant puisse édifier une nouvelle habitation.

Le système alternatif nécessite, quant à lui, un mur « cale » sur lequel viendront se poser les habitations individuellement fixées au sol existant par l'arrière.

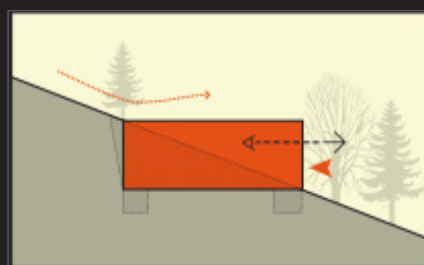
A partir du moment où l'homme s'implante dans un milieu il le modifie, reste à lui de décider à quel degré il va impacter le site. En faisant le choix d'urbaniser la bastille cet impact ne pouvait être minime. Mais plutôt que d'employer des moyens lourds, en creusant pour couler des dalles, déplacer de grande quantité de terre, rendre le sol imperméable et ainsi empêcher l'infiltration de l'eau dans la nappe phréatique, nous avons décidé de nous élever au-dessus du sol pour le préserver. Certes l'installation de plots de fondation tous les 9 mètres pour l'accueil des futurs pilotis n'est pas sans impact mais il est minimisé par rapport à des fondations linéaires.



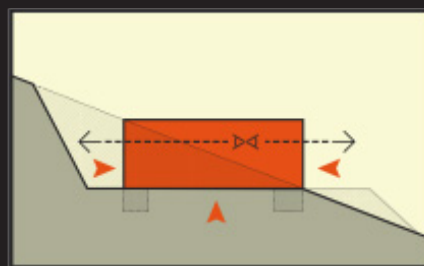
VOLUME DES
DÉBLAIS/REMPLAIS



VOLUME DES
DÉBLAIS/REMPLAIS



VOLUME DES
DÉBLAIS/REMPLAIS



VOLUME DES
DÉBLAIS/REMPLAIS

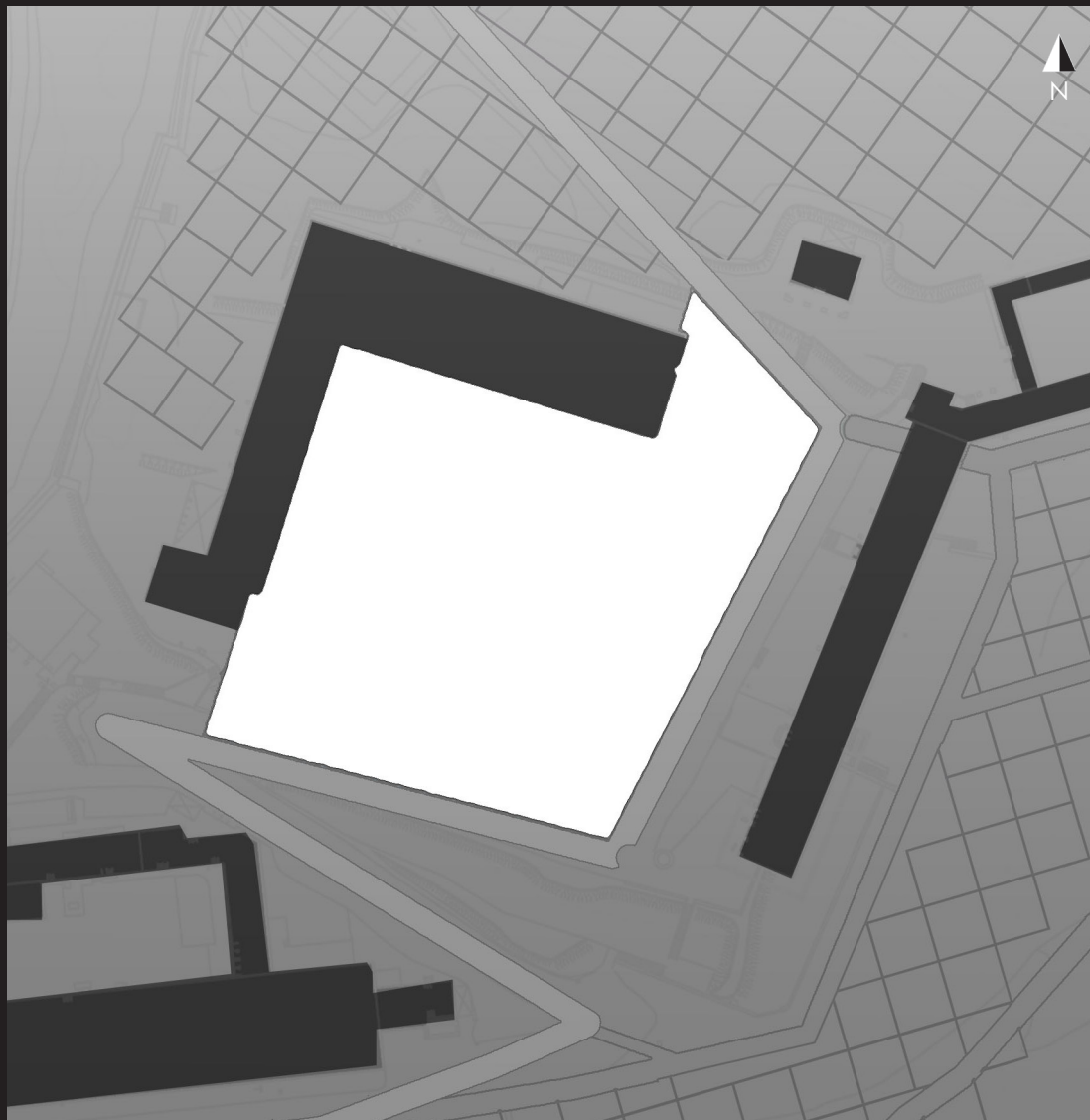


LA PLACE DU RABOT, LA PLACE DU MARCHÉ

Dans le cadre du projet de densification de la Bastille, nous avons décidé de conserver la place de la résidence universitaire du Rabot. Celle-ci, délimitée sur trois côtés par des bâtiments, constitue un lieu stratégique de notre projet qu'il nous est apparu intéressant à exploiter. Actuellement utilisée comme parking, cette place est principalement un lieu de passage pour les résidents et n'accueille que ponctuellement des rassemblements comme, par exemple, le festival Ivresse du son, qui se déroule à la fin du mois de Mars. Le reste de l'année, la place se voit délaissée malgré son fort potentiel.

Cette place aura dans le projet une fonction nouvelle, celle d'accueillir régulièrement un marché, qui renforcera notre volonté de créer une extension du centre-ville en y apportant des activités de quartier. Pour cela, la morphologie de la place sera inchangée, étant déjà de taille et de formes adaptées. Le changement majeur résidera dans le fait que la voiture sera dorénavant interdite sur la place, mis à part ponctuellement pour les marchands y apportant leurs produits. En l'absence de marché, la place restera libre et accessible à tous. Celle-ci sera alors un véritable lieu de promenade, un point de repère et de rassemblement pour les habitants. Elle deviendra donc une place telle qu'il en existe en centre-ville, un lieu symbolique de respiration et d'échange dans un tissu urbain dense. La place du Rabot se transformera en lieu d'interaction sociale, amenant, de plus, des commodités non négligeables aux habitants de la Bastille.

Le projet a donc pour vocation, en plus d'hyperdensifier le site, d'offrir un cadre de vie particulièrement agréable aux usagers, que ce soit par l'originalité des types d'habitats proposés ou encore par la vie qui se développera dans l'ensemble de ce nouveau quartier.



PLAN DE LA PLACE DU RABOT, LIBRE DE VOTURES

LA PLACE HAUTE : UNE ZONE D'ÉCHANGE

Elle se situe à la rencontre de plusieurs dynamiques et constitue, à ce sens, une zone d'échange.

La première est une dynamique de desserte interne au quartier, desserte piétonne mais aussi, occasionnellement, véhiculaire. Elle s'articule autour de deux axes. Un premier traversant la place latéralement, le long de la liaison horizontale bordant les fortifications. Le second aboutit à la place, via les dessertes verticales (escaliers et escalators).

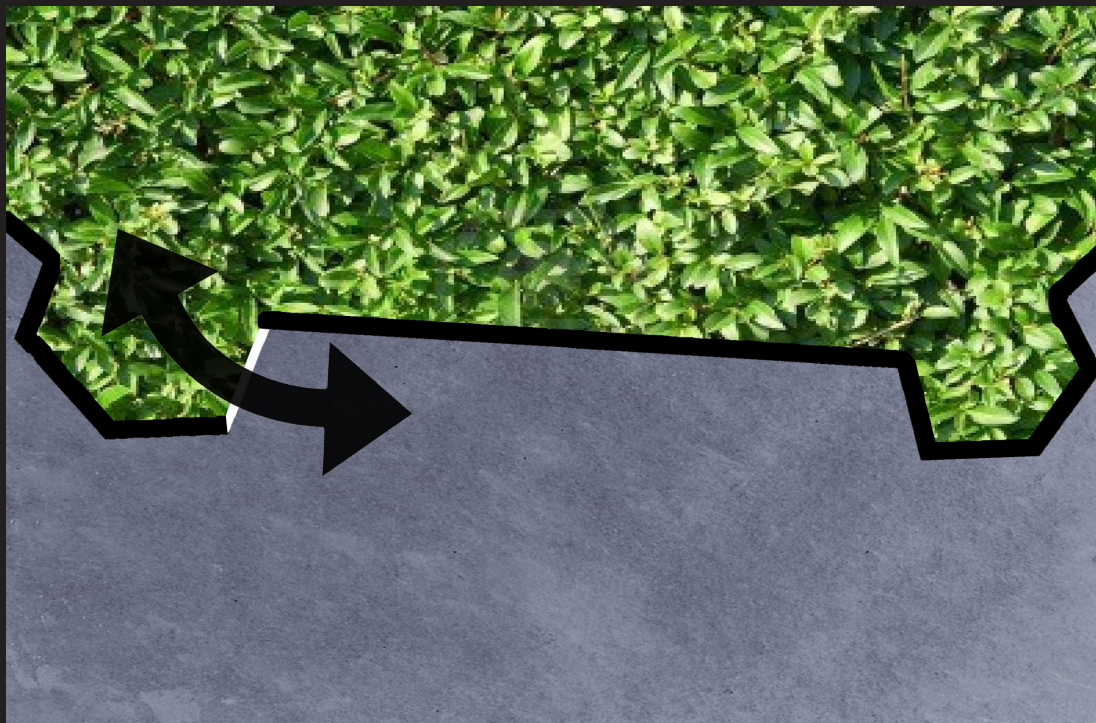
La seconde dynamique est une dynamique de tension entre végétal et bâti, renforcée par la présence des fortifications. Cette zone de transition entre bâti et végétal jouit de la présence de la porte, conservée telle quelle, symbolisant la connexion entre ces deux espaces.

La place est donc le point de rencontre entre une dynamique de flux et une dynamique de rencontre, entre staticité et mouvement. Elle joue un rôle de connexion entre le site de la Bastille, ouvert au public, et le quartier. Les aménagements entrepris sur la place reprennent cette idée.

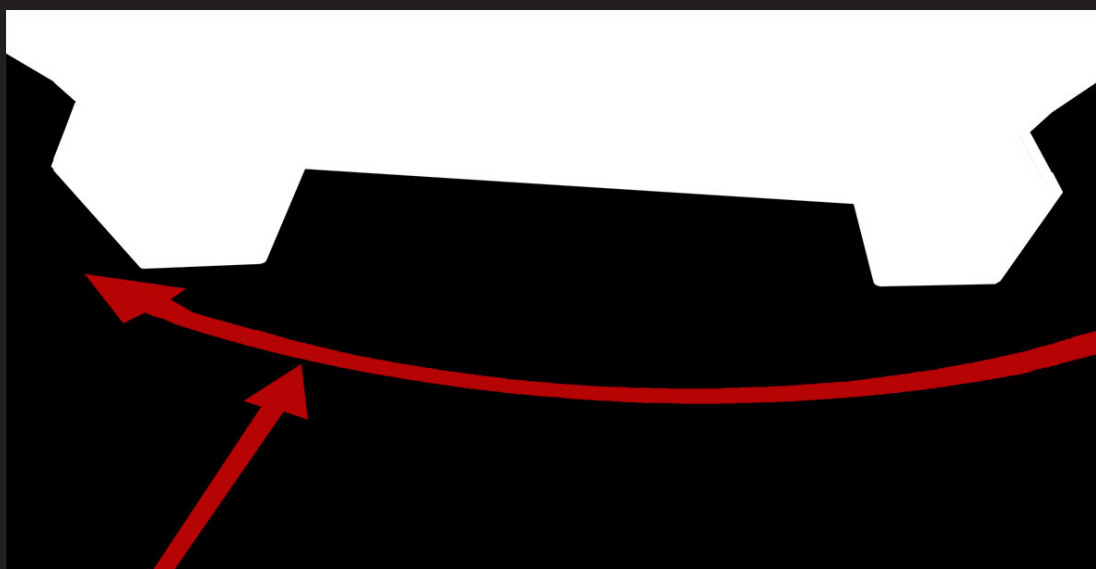
LES AMÉNAGEMENTS

L'objectif des aménagements est de rendre plus lisible le rôle des différentes dynamiques observées.

La place est organisée selon un aménagement dual, entre espaces d'arrêt et espaces de mouvement.



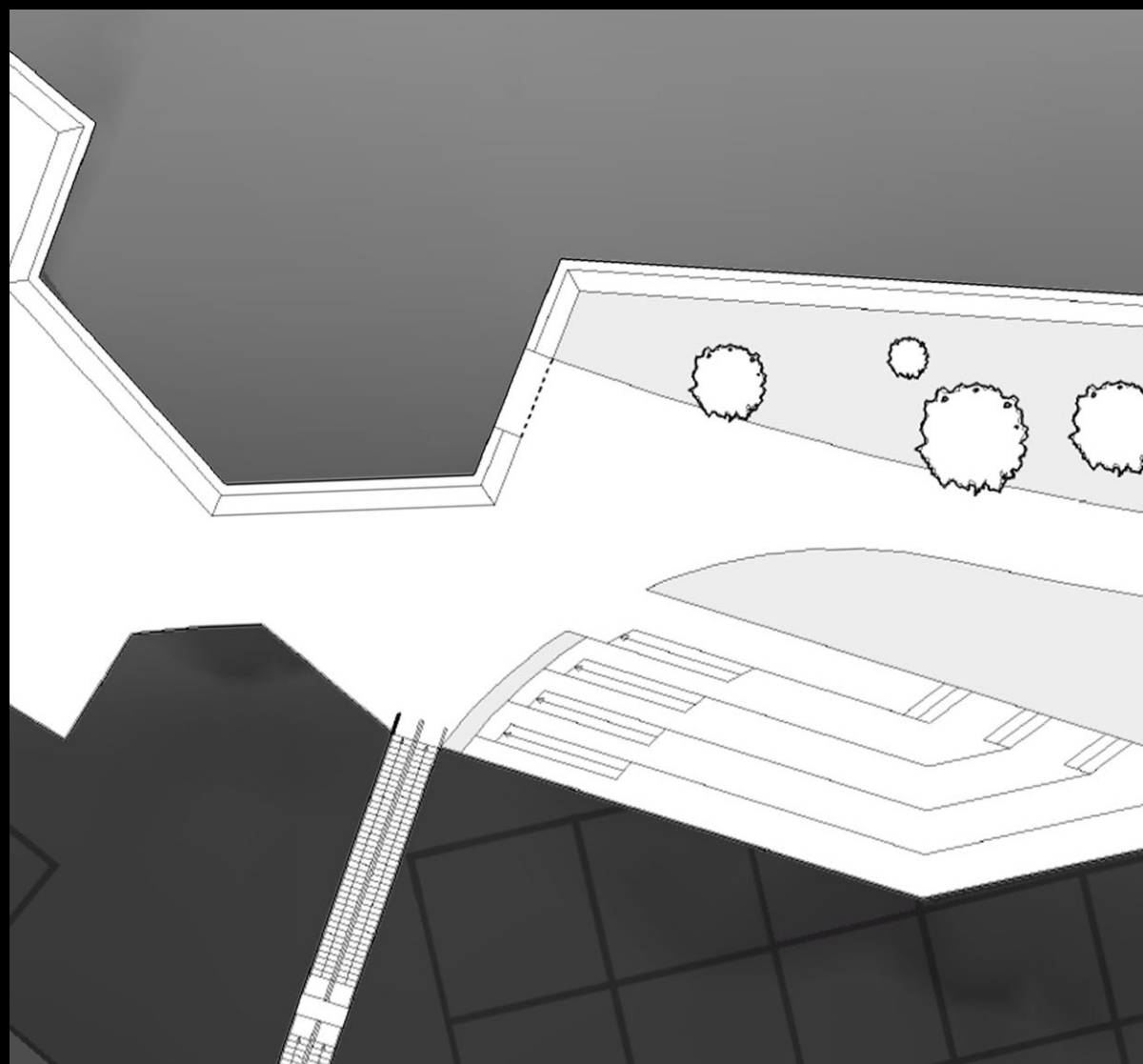
LA PLACE HAUTE, UN ESPACE TAMPON ENTRE VÉGÉTAL ET BÂTI



MAIS AUSSI UNE ZONE DE RENCONTRE DE FLUX

Les espaces d'arrêt constituent les zones où le public marque une pause. Il s'agit des gradins au sud, espace dédié à la contemplation du grand paysage, et la frange plantée nord, plus dédiée aux enfants. Cette dernière est une sorte de petit parc, facilement surveillable par les parents, adoucissant la transition entre végétal et bâti.

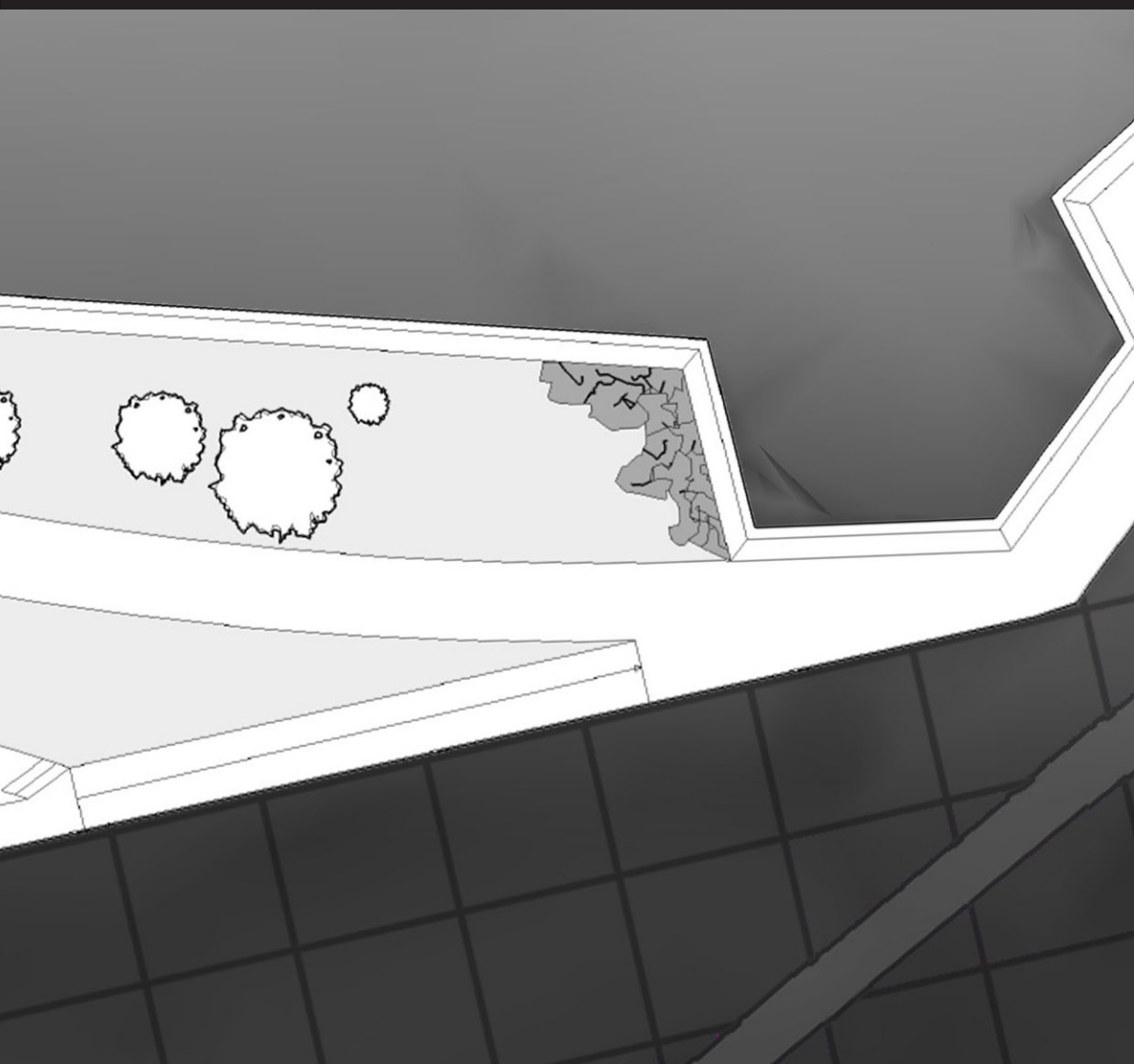
Les gradins, quant à eux, s'ouvrent sur la ville, dévoilant un paysage allant jusqu'aux contreforts Belledune. Ils permettent ainsi au visiteur de marquer une pause, une respiration



PLAN DE LA PLACE HAUTE

dans la densité du quartier. Ils peuvent aussi être utilisés comme lieu de rassemblement pour les gens souhaitant sortir et constituent un parfait lieu d'échange.

Ces espaces de repos sont séparés des espaces transitoires, par une zone tampon herbée, marquant un seuil entre ces deux zones.



Les espaces transitoires, quant à eux, révèlent la dynamique des flux présents sur la place.

Ils s'élargissent au niveau de la porte des fortifications, afin de créer un appel vers celle-ci et les promenades vertes qu'elle ouvre.

Le cheminement parallèle au muraille permet de les mettre en valeur, en les dégageant de la végétation, et d'admirer ces monuments classés.



VUE DE LA PLACE HAUTE



IV - TYPES ARCHITECTURAUX

L'ARTHRO-POD

Définition d'arthropode, selon le Larousse 2013 : « animal, à exosquelette, constitué d'une suite d'anneaux durs extérieurement, souplesment articulés entre eux »

L'habitation de type arthro-pod repose sur un système dual, constitué, d'une part, d'une enveloppe structurelle protectrice (la carapace) et, de l'autre, d'une habitation s'insérant dedans (le pod, ou nacelle, en anglais). L'analogie avec l'arthropode provient de la différenciation faite entre habitation et structure, cette dernière jouant le rôle d'exosquelette.

Cette configuration permet de changer le cœur, suivant les besoins. Il existe ainsi 3 types de cœur : étudiant, duo et familial, chacun destiné à un type d'habitants différent.

L'idée est ici, qu'au moment de la construction, la parcelle possède déjà son système structurel, dans lequel vient s'insérer le cœur choisi par l'acheteur.

COÛT DE CONSTRUCTION

Comme nous le verrons plus tard, les matériaux employés tendent à réduire les coûts, dans la limite des contraintes structurelles. En effet, tout le projet est sous-tendu par une volonté d'économie maximale, sans que ce soit au détriment de la qualité. Ainsi, les éléments sont majoritairement préfabriqués (pour la structure métallique ou la couverture textile), de manière à permettre une production en grande quantité, participant à la réduction des coûts.

Cette recherche de l'économie vient de la volonté de faire du quartier une zone abordable pour les futurs acquéreurs, de manière à ne pas le transformer en un « ghetto de riche ». Les terrains de l'agglomération situés sur les hauteurs étant les plus prisés, le seul moyen de lutter contre la tendance actuelle d'embourgeoisement des pentes était de réduire au maximum les coûts, afin de rendre le quartier accessible à des gens aux revenus moins élevés.

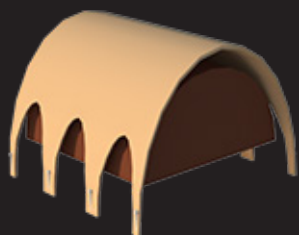
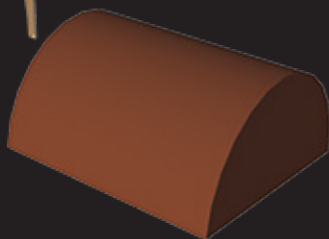
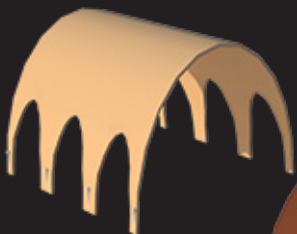
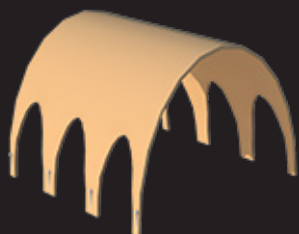
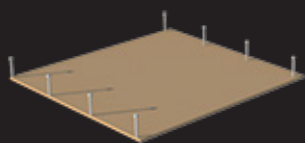


ILLUSTRATION
DU CONCEPT
ARCHITECTURAL
DE L'ARTHRO-POD

DIMENSION STRUCTURELLE

LA STRUCTURE MÉTALLIQUE

L'ossature métallique est constituée de sections tubulaires elliptiques en acier inoxydable. Ce matériau est préféré pour son grand rapport coût-résistance, ainsi que sa facilité d'assemblage. De plus, la forme elliptique assure une descente des charges optimale, renforçant d'autant la structure.

L'inclinaison des arcs externes assure l'auto-contreventement de l'ensemble, lui conférant rigidité et résistance. En effet, la structure se trouve alors être triangulée, les fondations assurant la rigidité au niveau du sol. Bien que n'étant pas inclinées selon l'optimum, que serait un angle de 60° , la résistance de la structure est largement suffisante aux vues des contraintes (vent faible sur les pentes de la Bastilles).

La fixation de la structure se fait au moyen de fondations en pieu. Le sol de la Bastille étant constitué essentiellement de roche, un tel système permet d'aller chercher la couche résistante dans le sol à une profondeur adéquate, en traversant les couches de qualité moindre. De plus, il s'agit là d'une technique économique, réalisée à l'aide matériel peu encombrant (idéal vu la déclivité) et adaptable aux formes du terrain.

Enfin, les pieds de chaque section sont articulés, de manière à permettre une reprise des charges cohérente, au vue de la disposition des sections.

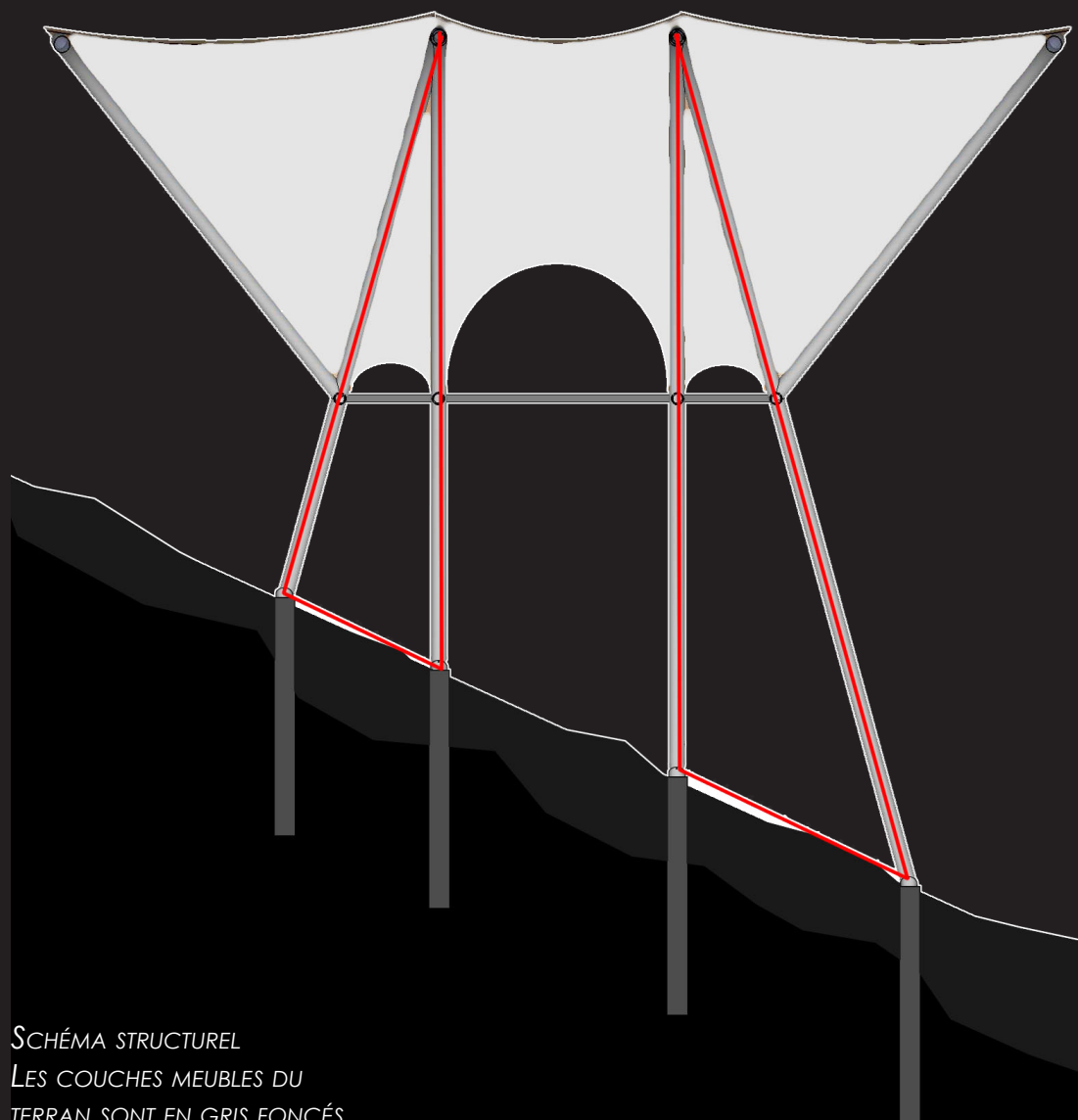


SCHÉMA STRUCTUREL
LES COUCHES MEUBLES DU
TERRAIN SONT EN GRIS FONCÉS

LA COUVERTURE TEXTILE

Un textile plastique est tendu au-dessus de l'ossature métallique et fixé à la base pour résister aux charges du vent et de la neige. Le matériau de base est un composite souple de polyester haute-résistance enduit sous précontrainte de chlorure de polyvinyle (PVC) traité sur les deux surfaces. Étant recyclable, le PVC ne pose guère de problèmes environnementaux.

Des enduits spéciaux sont utilisés pour les traitements de surface [laquage acrylique simple ou double, film en fluorure de polyvinyle (PVF) et laquage en fluorure de polyvinylidène (PVDF)] protégeant le tissu contre les rayons UV et les agressions climatiques. En raison de la facilité de fabrication et de connexion, le revêtement peut être substitué facilement.

Une caractéristique très importante des tissus de ce genre est la durabilité : la durée de vie est comprise entre 15 et 30 ans. Le meilleur exemple en est la couverture du stade olympique de Munich, réalisée par Frei Otto pour les Jeux Olympiques de 1972, inchangée depuis l'origine.

Mais qu'en est-il de la résistance aux conditions réelles ?

Il faut savoir que les toiles des structures métallo-textile respectent un comportement appelé membranaire. Elles sont un exemple de l'application de la théorie des structures à parois minces (dalles et coques) soumises à de petites ou grandes déformations et ayant une rigidité flexionnelle nulle.

Ceci signifie qu'en cas de reprise de charges externes (neige, pluie...), elles se déforment mais ne rompent pas, les charges étant contrebalancées en un autre point de la toile.

Une structure métallo-textile, bien que pouvant sembler légère, est ainsi extrêmement résistante.

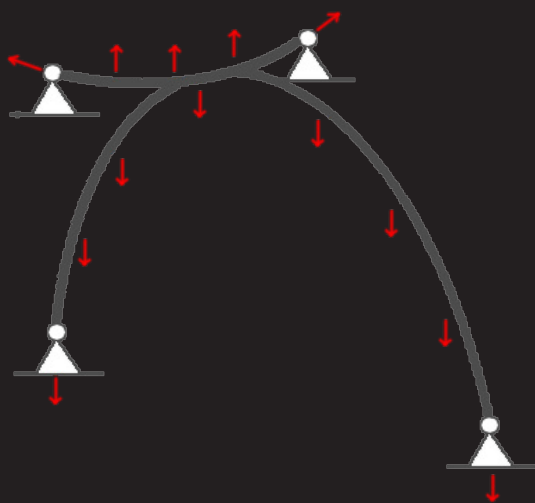
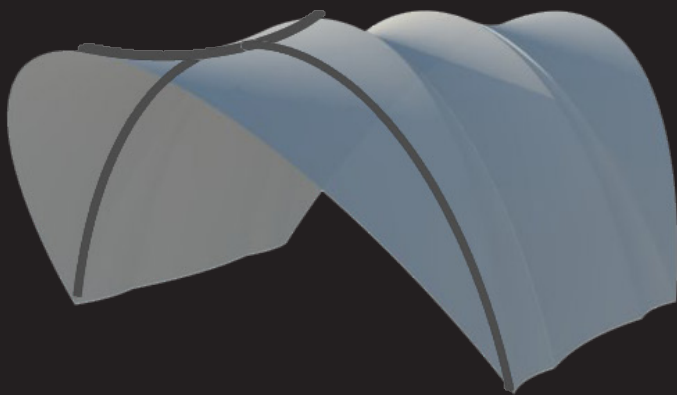
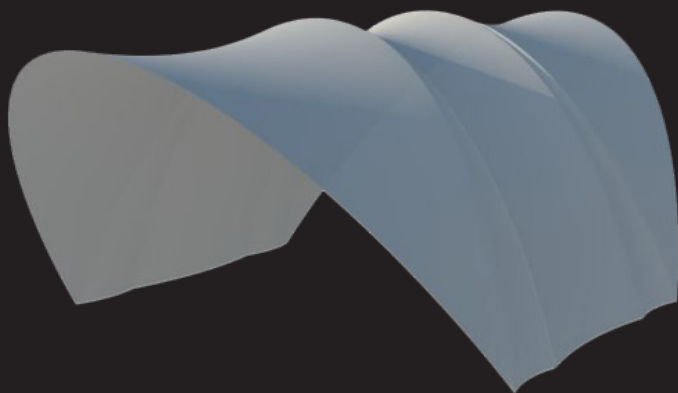


ILLUSTRATION
DU PRINCIPE DE
DOUBLE COUR-
BURE INVERSE, AS-
SURANT À LA
TOILE UN ÉQUI-
LIBRE, QUEL QUE
SOIT LE SENS DE
LA CHARGE, LUI
CONFÉRANT RÉ-
SISTANCE ET SO-
LIDITÉ

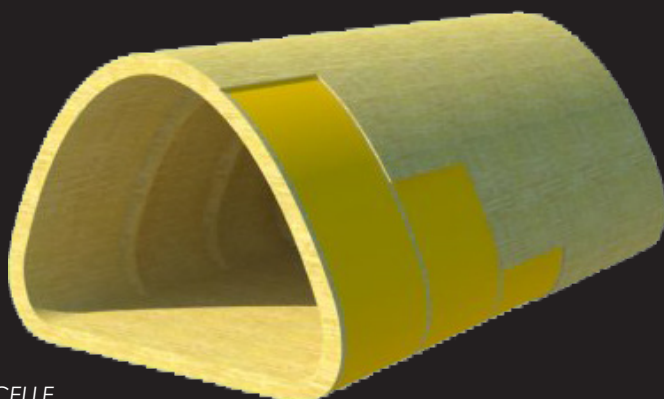
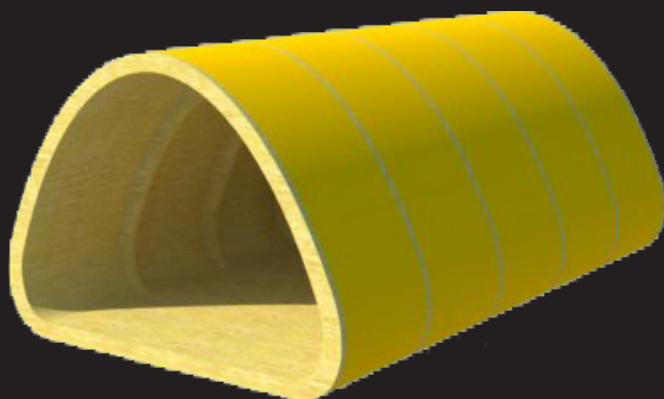
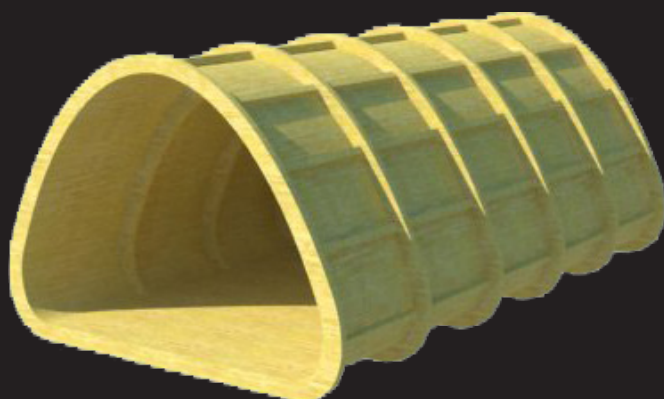
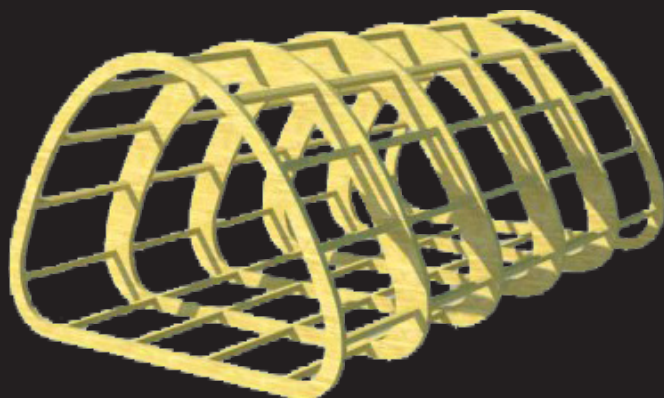
LE POD

La nacelle est construite en ossature bois, au moyen d'arches préfabriquées, liées par des traverses. Ceci permet de gagner du temps, au moment de la construction, et participe à la réduction des coûts. L'ensemble est en contreplaqué, afin d'assurer une grande résistance mécanique à l'ossature, tout en lui permettant d'avoir la forme courbe désirée. De plus, il s'agit d'un matériau facile à travailler et relativement peu onéreux.

Sur cette ossature viennent se greffer les différentes couches, telles que le plancher et la couverture externe, ou l'isolation.

Les deux couches de bois sont réalisées en panneaux trois-plis de contreplaqué cintré, étant chacune traitée différemment (lasure contre les UV et les intempéries, pour les panneaux externes, par exemple). Ce matériau assure une grande longévité à la construction et apporte une évolutivité voulue au bâtiment. Ainsi, au contraire d'une résine plastique qui ne ferait que se dégrader, le bois évolue et se bonifie au cours du temps.

L'ensemble aboutit en une forme semi-cylindrique ellipsoïdale : la nacelle.



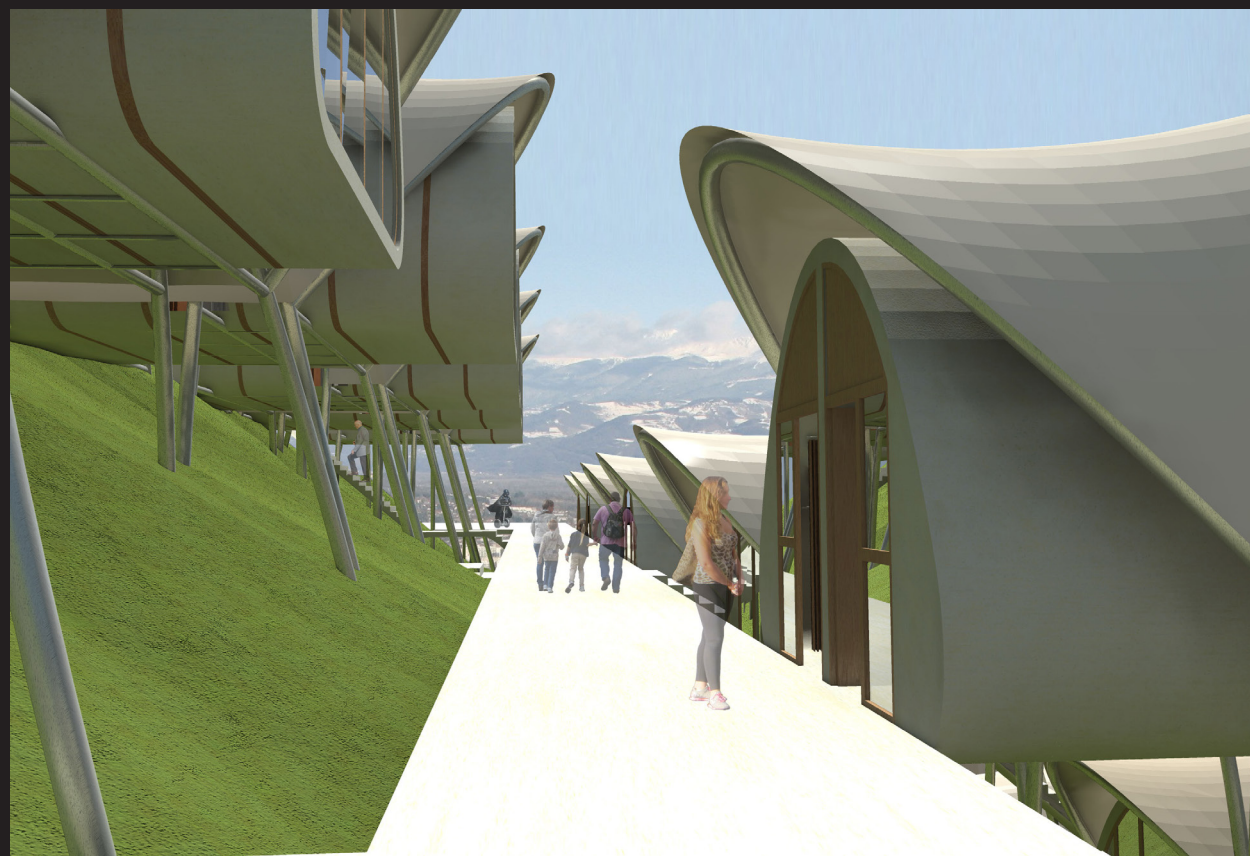
REPRÉSENTATION DES
DIFFÉRENTES COUCHES
CONSTRUCTIVES DE LA NACELLE

DIMENSION ARCHITECTURALE

L'ARTHRO-POD DANS LA VILLE

L'architecture de l'arthro-pod vise à s'intégrer dans un quartier composite. Il ne sera pas seul et ne doit donc pas vivre en égoïste. Pour ce faire, il respecte la trame préétablie de 9x9m, avec accès latéraux. Sa posture vis-à-vis de cette dernière est de s'intégrer pleinement en son sein, sans chercher à la faire éclater. La richesse du projet global venant de la diversité des types présents, plus que de l'action d'un seul, il convenait d'adopter une posture respectueuse vis-à-vis d'autrui.

L'arthro-pod ne cherche aucunement à vivre dans un splendide isolement, mais cohabite avec des constructions aussi diverses que leurs habitants. C'est pourquoi il peut tout aussi bien être utilisé de manière ponctuelle, que groupé avec d'autres modèles de son type.



VUE EXTERNE DE PLUSIEURS ARTHRO-POD ASSEMBLÉS

VARIATIONS DE L'HABITAT

Comme évoqué précédemment, le pod employé varie selon les besoins de l'habitant et répond donc d'un des trois types établis.

Le premier est le logement étudiant, composé de deux studios, unis par une structure et des espaces communs mutualisés. Tous comme les autres habitations, son organisation vise à offrir aux habitants un logement traversant, mettant en scène Grenoble et ses montagnes. Le logement offre la possibilité d'être ou non divisé en deux. Cette division, se faisant au grès des envies des habitants, offre au choix, deux studios partageant des espaces communs ou un appartement unique, destiné à la colocation.

Le second est une habitation individuelle, pour couple, sur un seul étage. D'une surface de 40m², elle est constituée d'un unique espace, divisé entre espace privés, au nord, et espaces communs, au sud. Les deux peuvent être séparés au moyen d'un rideau, si le besoin s'en fait sentir. Ce dispositif permet de protéger la chambre de la lumière venant de la baie vitrée au sud, mais aussi de privatiser cette espace. Le salon jouit, quant à lui, d'une vue dégagée sur le lointain ainsi que d'un ensoleillement favorable, grâce à son orientation.

Le dernier pod est destiné aux familles (ou à des colocations) et se développent en duplex, sur une surface de 75m². Il reprend la formule globale de l'appartement traversant, avec des espaces communs à l'étage supérieur, directement connectés aux passerelles d'accès, et des espaces privatifs (chambres) à l'étage inférieur. La forme particulière du pod (en forme de coque de bateau), se reflète dans la spatialité de l'étage inférieur, avec des jeux de niveau, dans les chambres et des murs meubles, situés sur les bords.

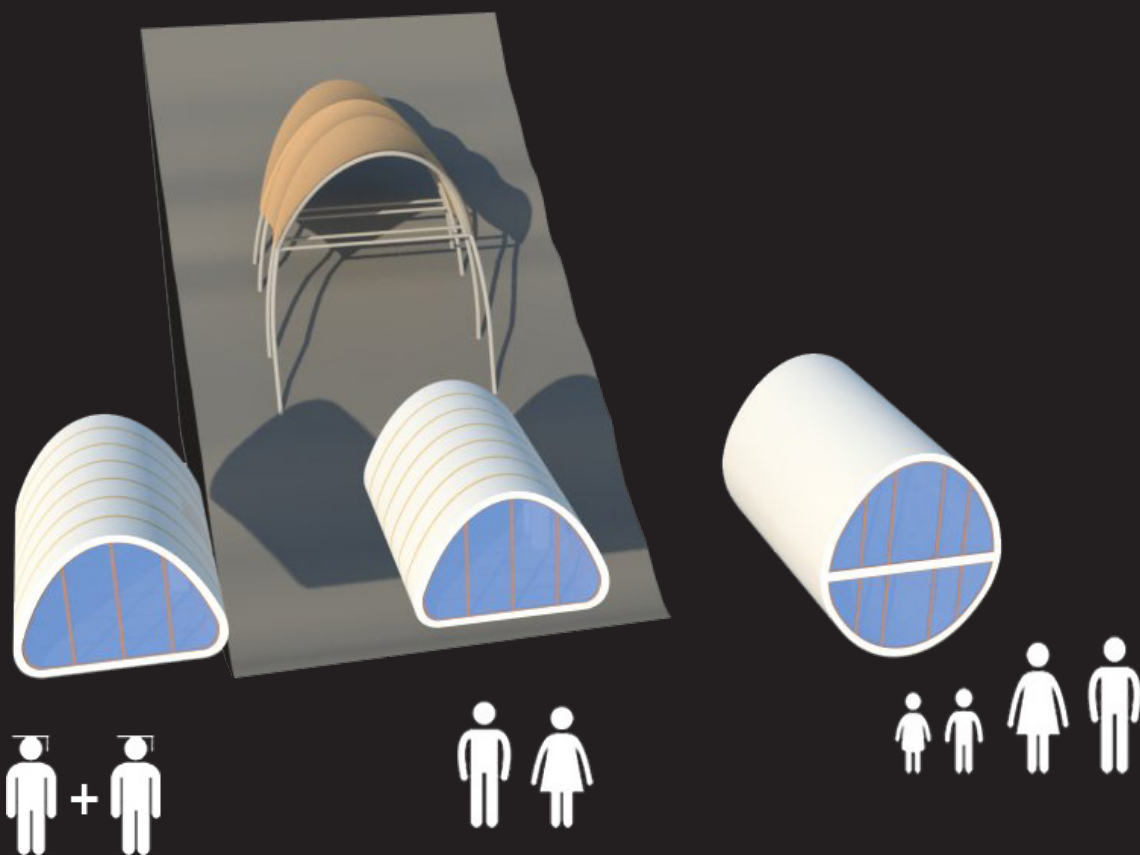


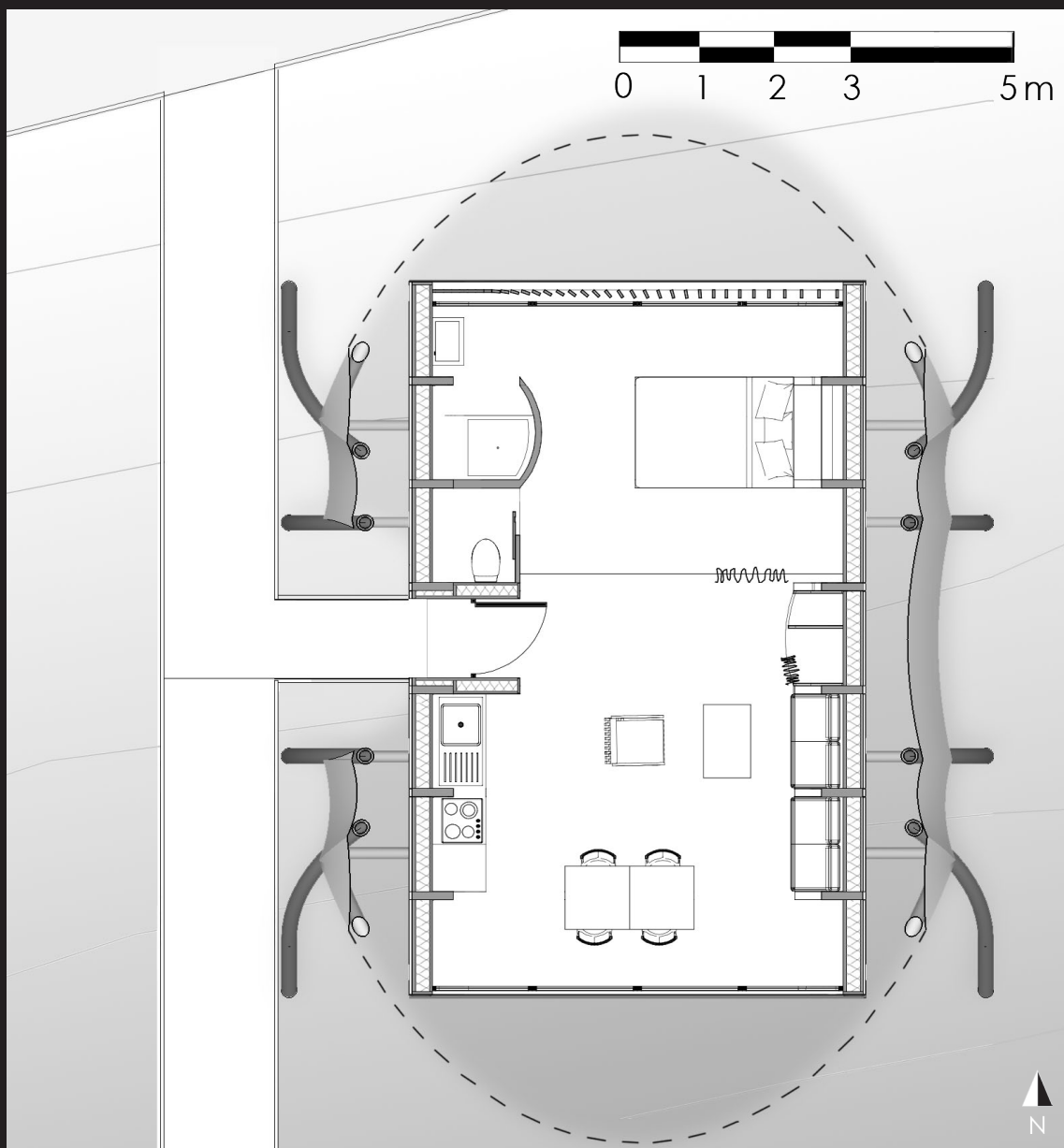
ILLUSTRATION DE LA VARIATION DU POD,
 EN FONCTION DU TYPE D'HABITANT
 DE GAUCHE À DROITE :
 DEUX ÉTUDIANTS, UN COUPLE,
 UNE FAMILLE DE 4 PERSONNES

STRATÉGIE SPATIALE

L'habitation est construite autour du principe de logement traversant. Tout est mis en œuvre afin de permettre au regard de circuler librement selon l'axe de l'habitation. Les ameublements (comprenant W.C., salle de bain et cuisine) sont donc situés sur les côtés. Cette stratégie offre à l'habitant un contact total avec le grand paysage que sont la ville et la montagne. Ici le panorama est une œuvre à admirer.

Une telle organisation, en plus de canaliser le regard vers le lointain, isole l'habitant de la densité du quartier. En étant dans l'arthro-pod, on vit au sommet du monde, comme isolé. Ce choix est délibéré. En effet, après l'extrême densité du quartier, l'habitation offre un répit, un isolement contemplatif.

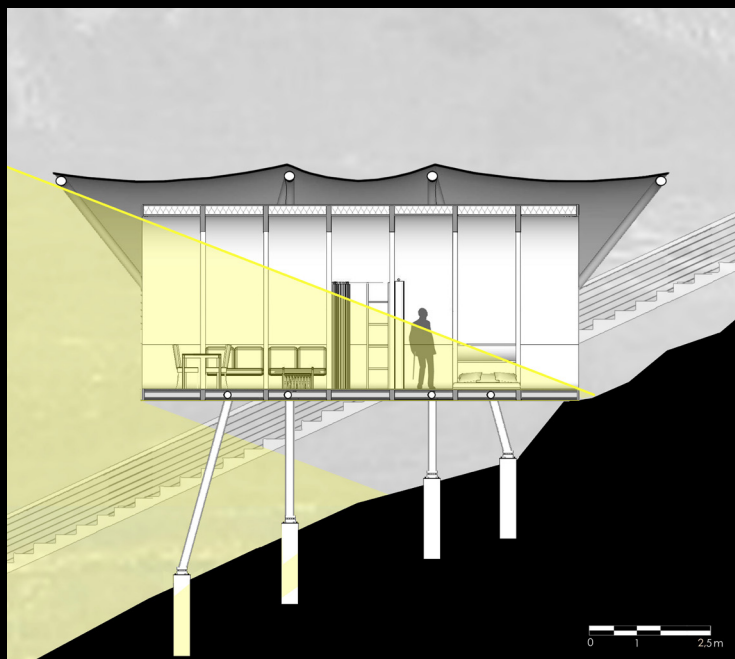
Cela ne signifie aucunement que la volonté est de créer des îlots d'égoïsme. Il s'agit uniquement d'offrir à l'habitant des conditions lui permettant de choisir s'il souhaite ou non s'isoler. Entendons-nous bien, il n'y a ici aucune connotation négative au mot « isolement ». Il doit être compris comme la gradation maximale du public vers le privé. Il s'agit de l'intimité tranquille dont chaque individu peut ressentir le besoin, après une journée de travail, où afin d'être en lien avec soi-même. S'il lui prend l'envie de vivre un moment moins privé, il peut tout à fait sortir de chez lui, discuter avec ses voisins, aller sur les places. L'isolement n'est pas une tare. De même s'il souhaite se sentir moins seul, il lui suffit de baisser les yeux, pour voir ses voisins.



PLAN DE REZ-DE-CHAUSSÉE, D'UN POD DESTINÉ AUX COUPLES

LUMIÈRE

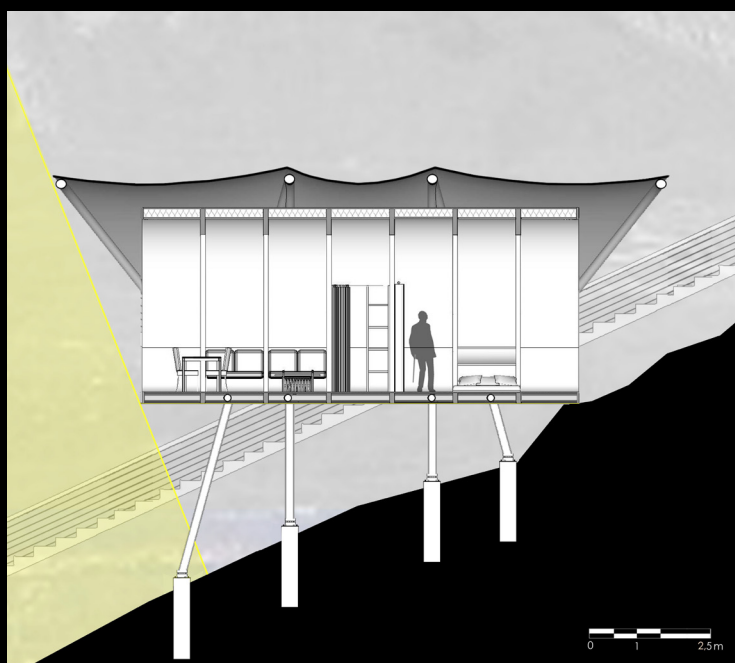
La couverture PVC, en plus de protéger des intempéries, joue aussi le rôle de brise-soleil, de manière à protéger l'habitation des hausses de températures que risquerait d'engendrer la baie vitrée. Elle protège ainsi du soleil en été, mais le laisse passer en hiver, de manière à réchauffer l'intérieur.



EN HAUT : COUPE DE LUMIÈRE D'UNE HABITATION, LORS DE L'ÉQUINOXE D'HIVER

EN BAS : COUPE DE LUMIÈRE LORS DE L'ÉQUINOXE D'ÉTÉ

LE TRAIT JAUNE SYMBOLISE L'ANGLE SOLAIRE À CE MOMENT DE L'ANNÉE





VUE INTERNE D'UN ARTHRO-POD DESTINÉ AUX COUPLES

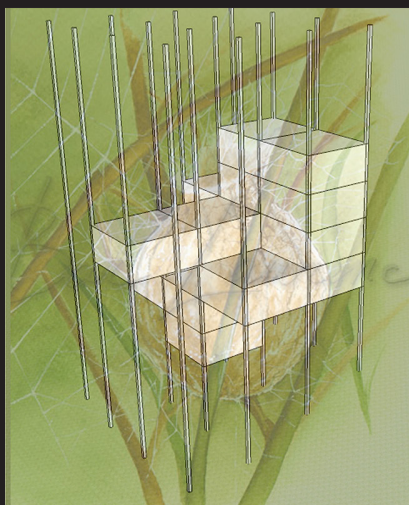
OBJET GONFLABLE NON IDENTIFIÉ (O.G.N.I.)

GENÈSE DU PROJET

L'hyperdensification de la Bastille a soulevé de nombreux problèmes que nous avons choisi de traiter grâce à l'installation d'une grille, comme expliqué précédemment. Cette grille nous a permis de placer les pilotis, une solution aux ravine-ments présents sur le site, nous permettant de développer différents types d'habitats. Plusieurs approches ont été adoptées face à cette grille de pilotis apportant une grande liberté d'expression architecturale. Le projet O.G.N.I. constitue une de ces propositions. Celui-ci est né d'une volonté d'insérer des habitat entre les pilotis, selon le schéma suivant:

Afin de créer un ensemble fortement peuplé, toujours dans la volonté d'hyperdensifier la Bastille, les habitations ont été considérées comme des modules, assemblés par la suite en un volume compact qui s'est vu évidé partiellement dans le but d'apporter de la lumière et des terrasses aux habitats.

Ce volume, inséré entre une structure de pilotis, a depuis le début été conduit par une analogie avec le cocon, habitat protecteur venant s'accrocher en hauteur aux branches environnantes sans les toucher directement. En effet, le cocon présentait les caractéristiques de la forme d'habitation désirée. Les pilotis symbolisaient évidemment les branches auxquelles se raccrochait l'habitat, le cocon.

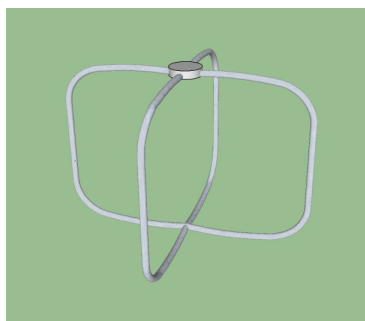


ANALOGIE AVEC LE COCON

EVOLUTION DU CONCEPT

Par la suite, la proposition a évolué car le projet, bien qu'il fut apte à s'intégrer à la grille sur la Bastille, manquait d'originalité et de force. Il a alors été décidé de renforcer le concept de s'insérer dans la maille de pilotis, mais cette fois-ci sans les toucher, c'est-à-dire en créant un resserrement des parois de l'habitat au niveau des pilotis.

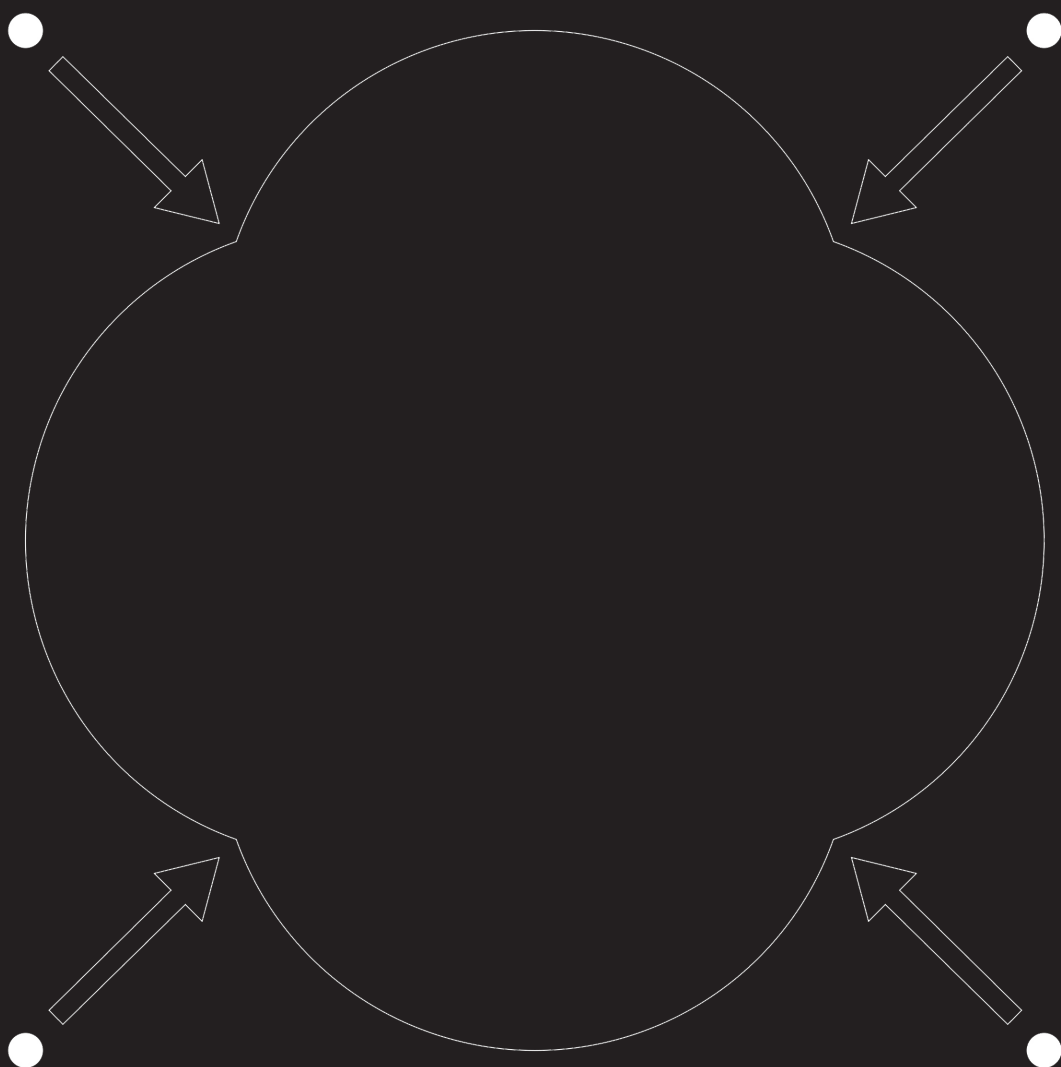
Afin de créer ce resserrement, une structure métallique a été ajoutée afin de maintenir l'habitat à distance des pilotis, comme le montre l'explication qui suit:



Cerclage métallique



Habitat maintenu dans la structure



RESSERREMENT DE L'HABITAT, ÉLOIGNEMENT DES PILOTIS

PROPAGATION CELLULAIRE

La création de ce nouveau type de module a poussé à imaginer une autre forme d'urbanisation: le projet a évolué vers l'idée d'une propagation cellulaire des habitats et non plus sous la forme d'un « bloc » posé sur la pente.

Ce nouveau concept renvoie à l'idée d'un espace organique et modulaire, basé sur l'expansion et l'agglomération de cellules, dont la définition est apparue à partir de l'exploration de la mobilité dans l'architecture des années 60 (Architecture portative, environnements imprévisibles, Pilar Echavarría, Edition Links Books, 2007).

Ce concept de l'habitat, de sa mobilité et de son économie, donne à l'habitant une liberté d'adaptation dans l'extension et la combinaison des cellules. On retrouve aussi dans cette profusion aléatoire d'habitats une analogie à l'urbanisation de la favela, référence initiale du projet.



VUE DEPUIS LES QUAIS D'UNE POSSIBLE PROPAGATION DES «CELLULES» SUR LA BASTILLE

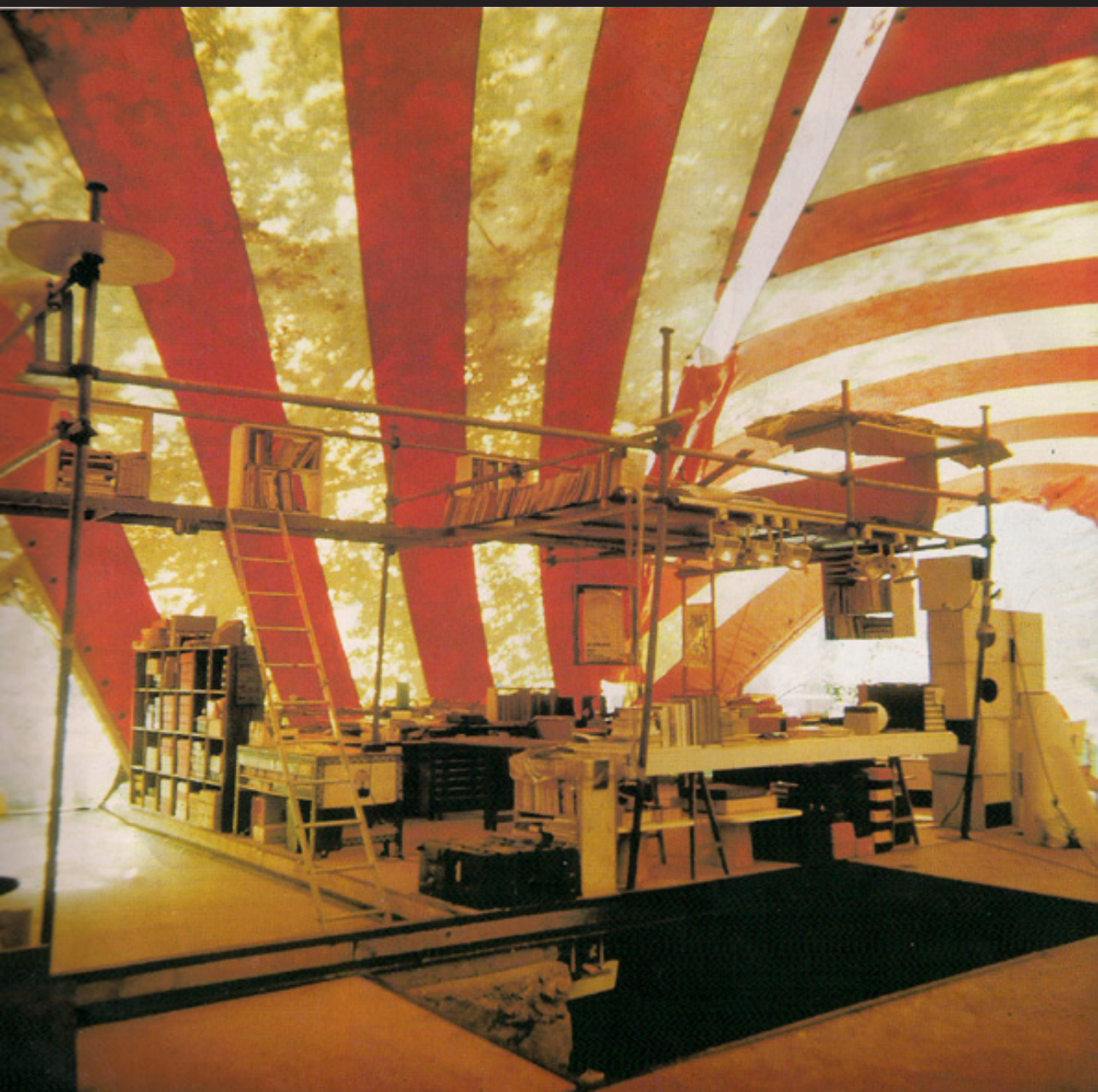
L'ARCHITECTURE DE L'AIR

Cette volonté de venir créer un habitat qui serait comme engoncé entre sa structure a mené instinctivement à l'idée d'une architecture gonflable, venant se placer et croître en son sein.

Initialement, les structures gonflables furent seulement utilisées à des buts militaires, afin de créer des systèmes fermés et autosuffisants. La légèreté et la souplesse, le frémissement, voire une impression de fragilité semblent toujours avoir été contraires aux lois de constructions traditionnelles.

Peu d'architectes ont à ce jour étudié le gonflable. Parmi ceux-ci, Hans-Walter Müller, qui développe des volumes d'air habitables en utilisant le principe de la « simple peau », soit un système de structures gonflées par de l'air propulsée à l'intérieur d'une membrane, maintenue au sol par de solides amarres. Les ouvertures nécessaires sont réalisées sous forme de sas hermétiques. Müller habite d'ailleurs dans une de ses créations gonflables, une maison-atelier à la Ferté-Alais.

Malgré une proposition assez proche, l'architecte japonais Kengo Kuma propose un volume gonflable, dans le parc du musée de Francfort, destiné à abriter les rites d'une maison du thé éphémère. Étonnamment proche en terme de dimensions et de formes de l'architecture de Müller, ce gonflable diffère cependant de celle-ci par ses parois matelassées qui fonctionnent comme des murs d'air et non comme une simple membrane tendue depuis l'intérieur par l'énergie vitale du volume : on parle ici d'une « double peau ».



MAISON GONFLABLE DE HANS-WALTER MÜLLER, À LA FERTÉ-ALAIS

Parce qu'elle est encore trop mal connue, l'architecture gonflable reste l'hypothèse d'une réinvention de l'architecture pour un monde en profonde transformation. Elle peut entretenir avec le monde une relation directe animée d'une vie propre et singulière. Le rapport intérieur/extérieur prend une toute nouvelle dimension: la membrane souple d'un volume empli d'air n'est que la peau d'un appareil plongé au sein d'un milieu donné. L'architecture accède au statut d'« organisme vivant ». L'enveloppe souple et légère le protège en la signifiant. La relation à l'usager devient elle aussi particulière: l'architecture gonflable isole et donne l'impression d'être dans une bulle protectrice, un vêtement, une seconde peau.

Concernant le matériau utilisé, il existe aujourd'hui de multiples types de toiles permettant de s'adonner à cette architecture. On peut, par exemple, faire référence à Serge Ferrari qui a créé une entreprise de textiles et membranes composites (<http://architecture.sergeferrari.fr/Textiles-composites-legers>). On retrouve ainsi des toiles PVC traitées anti-feu, anti-salissures et anti-UV. De plus, il est possible d'utiliser des toiles de différentes couleurs, opalescentes ou transparentes, etc. C'est ce type de membrane qui sera utilisée en double peau pour le projet, tant pour les murs que pour les parois, le toit et même les meubles.

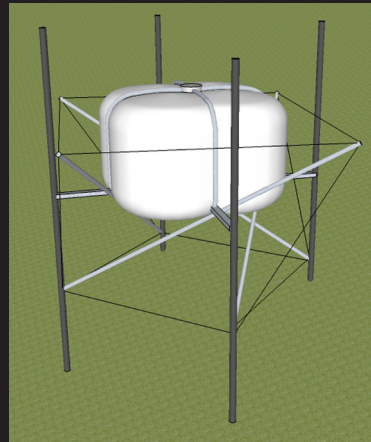


MAISON DU THÉ DE KENGO KUMA

SUPPORT DU GONFLABLE

Par cette nouvelle approche du gonflable, l'idée de légèreté du cocon a été renforcée, d'autant plus par l'ajout de l'imaginaire d'un tissage qui maintenait le cocon suspendu dans les airs: dans le projet, cet effet était pensé grâce à un système de barres et de câbles assemblés selon le principe de tenségrité, soit une structure se stabilisant par le jeu des forces de tension et de compression s'y répartissant et s'y équilibrant. Ceci permettait d'obtenir un effet de légèreté, comme si l'habitat était maintenu en l'air.

Suite à l'expérimentation en maquette de la structure, le projet a dû évoluer. En effet, le système de tenségrité, bien qu'esthétiquement très intéressant, s'est révélé non adapté à la fonction de support structurel. Avec l'ajout d'une masse, le système s'affaissait dans un mouvement de rotation qui s'expliquait par un déséquilibre des forces. Une nouvelle solution structurelle a donc été apportée, reposant sur la mise en place d'un système de «tabouret» à quatre pieds, accueillant l'habitat dont la forme est restée inchangée. Les quatre pieds correspondant évidemment aux pilotis de la grille qui se trouvent désormais inclinés pour répondre à leurs fonctions porteuses.



ANALOGIE AVEC LE COCON

VERS UNE ARCHITECTURE LUNAIRE

Par cette modification, le concept de cocon s'est peu à peu estompé: l'abandon de l'image d'un habitat suspendu dans un entremêlement structurel ne laissant plus place à l'utilisation d'une telle analogie mais renvoyant plutôt à un imaginaire spatial, à un habitat lunaire. L'utilisation du gonflable a renforcé cette impression en donnant à l'architecture un caractère souple, évanescent... Les habitats sont alors devenus des signaux à l'assaut des nuages. La double membrane, contenant des lumières LED, permet de créer des effets lumineux différents sur les habitats afin de rappeler les gammes de couleurs relevées lors de l'analyse chromatique du site. Elle peut aussi servir de chauffage, assurant un véritable rôle de peau protectrice de l'habitat.



0 1 2 3 5m

COUPE LONGITUDINALE SUR 4 MODULES

UN MODULE, PLUSIEURS MANIÈRES D'HABITER

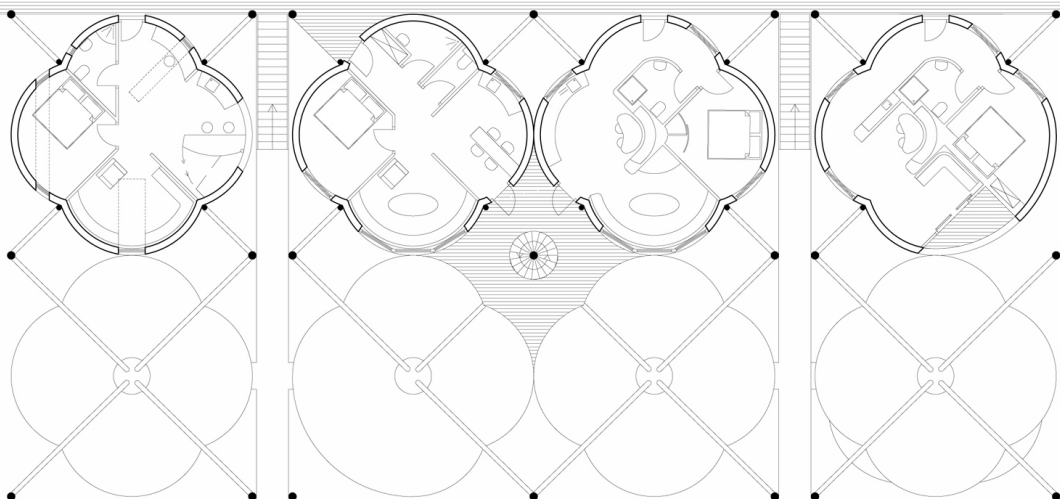
Plusieurs types d'habitats ont été créés afin de répondre à une plus grande demande de la population grenobloise.

Sont présentés ici quelques exemples d'organisation spatiale intérieure. Les plans du RDC correspondent aux habitats dont l'accès se fait directement depuis la passerelle. Les plans du R-1 représentent ceux du niveau inférieur, pour lesquels il est nécessaire d'utiliser les escaliers afin d'y accéder.

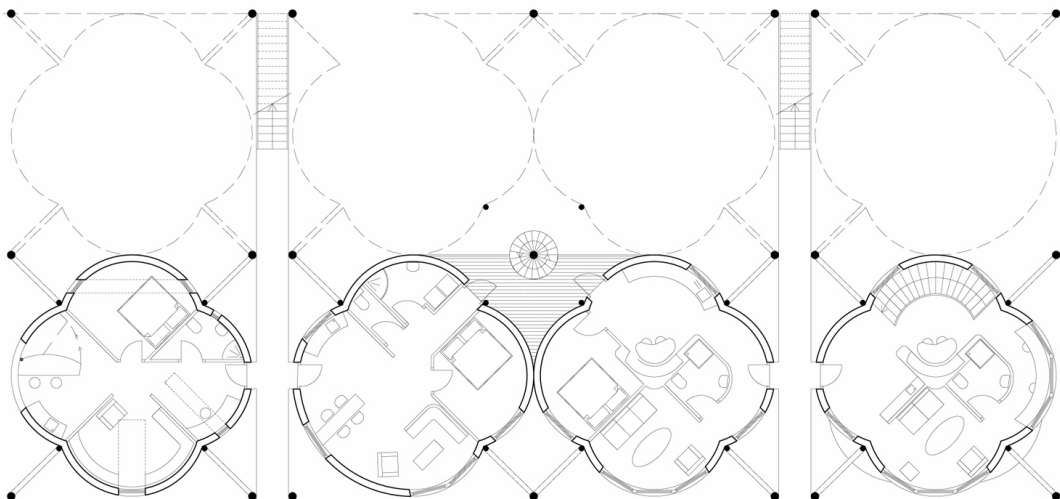
On remarque que plusieurs approches ont été étudiées, concernant l'aménagement intérieur des modules. La première propose un habitat dont le centre sert de cœur distributif à toutes les pièces (exemple: premier module ci-dessous). On peut penser à une sacralisation du centre qui permet à chacun de s'isoler. La deuxième approche montre un centre qui est cette fois-ci un noyau technique, un cœur fonctionnel de l'habitation autour duquel on viendrait tourner, comme dans un manège... (exemple: troisième module ci-dessous).

Il est cependant commun à toutes les propositions de placer la pièce commune principale, le salon, côté Sud c'est-à-dire vers l'ouverture sur la ville et le grand paysage. Des espaces communs à plusieurs habitats existent aussi, comme cela est montré avec la terrasse commune aux deux habitations centrales ci-après, créant ainsi des lieux d'échange et de partage entre les habitants, tout en leur permettant une certaine appropriation des lieux.

Des accès au terrain naturel (ici, des escaliers en colimaçon) peuvent aussi se trouver dans ces espaces, afin de ne pas perdre le lien au sol et de pouvoir se promener sous les habitats qui, grâce aux pilotis, en sont amplement décollés.



PLAN DE REZ-DE-CHAUSSÉE

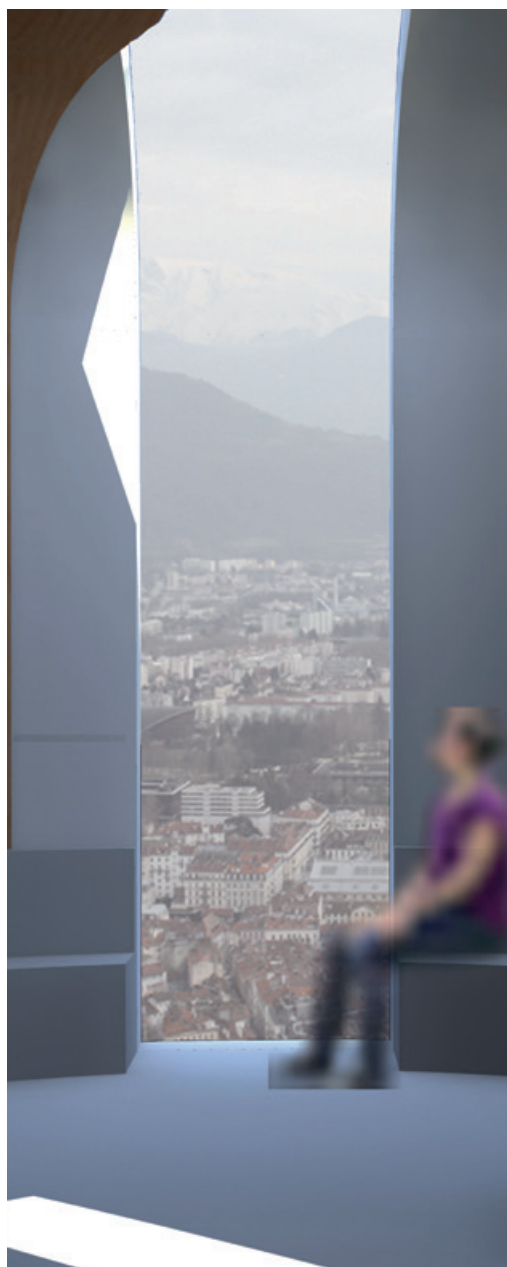


PLAN DE L'ÉTAGE -1

En façade, plusieurs types d'ouvertures sont présentes selon les plans des habitats, créant ainsi une diversité qui n'est pas à négliger dans le cas présent d'une intention de propagation des modules sur le site de la Bastille. Ce dernier étant le site le plus visible depuis Grenoble, il est d'une importance majeure d'éviter la monotonie et d'offrir aux habitants un paysage qu'ils prendront plaisir à regarder.

Comme on peut le voir sur la représentation des façades ci-dessus, les ouvertures sont longues et parcourent amplement les parois. Celles-ci permettent un apport de lumière mais principalement une vue imprenable sur Grenoble et ses montagnes. Par la forme arrondie des modules, les effets lumineux à l'intérieur de ceux-ci sont uniques et renforcent l'ambiance d'une bulle poétique dans laquelle les habitants peuvent laisser libre cours à leurs rêves...

*EXEMPLE D'UNE VUE SUR
GRENOBLE DEPUIS L'INTÉRIEUR
D'UN MODULE*





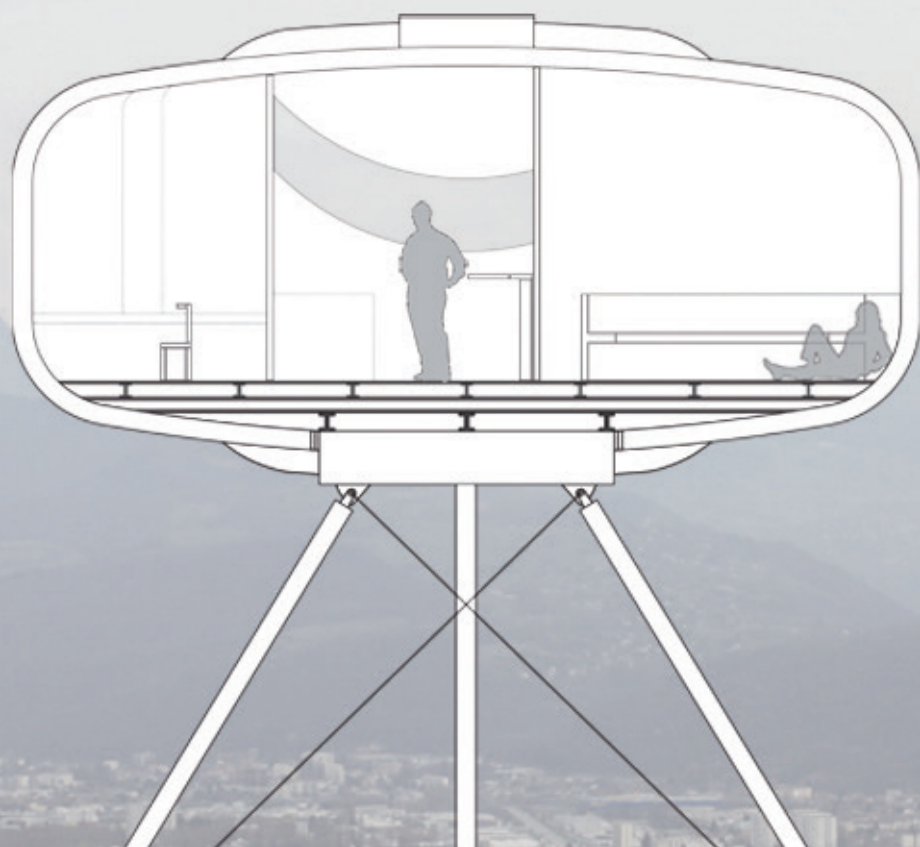
AMÉLIORATIONS TECHNIQUES

D'un point de vue plus concret, la problématique des évacuations d'eau et de l'emplacement de la soufflerie visant à gonfler la double membrane a cependant conduit à quelques modifications qui se sont traduites par un nouveau remaniement de la structure. Un autre système a alors été adopté : tout en gardant les quatre pilotis servant de support à l'habitat, un plot central a été ajouté en partie inférieure afin d'assurer un point d'attache aux pilotis tout en concentrant en son sein le ventilateur et les réseaux, dont la liaison au sol se fera désormais par un pilotis central additionnel.

Le projet, tel qu'il est présenté dans ce mémoire, n'est donc pas à son état final et des modifications sont en cours afin

de pousser encore plus loin l'idée d'une architecture poétique développant l'imaginaire de ses usagers...

NOUVELLE COUPE STRUCTURELLE DU PROJET



SOURCE D'INSPIRATION

Hormis la question des accès au site de la bastille que nous avons abordée dans la partie précédemment, la question de l'approvisionnement en eau potable et de l'évacuation des eaux usées reste une réalité sur le site.

En effet, la planification d'une densification du sol habitable de la bastille à hauteur de 600 habitations représente une forte consommation d'eau potable. Si on compte en moyenne 2 à 3 personnes par habitation, cela représente 1 800 personnes de plus à habiter la Bastille, qui consommeront en moyenne 240 L d'eau par jour (soit 432 000 L d'eau consommés par jour pour l'ensemble du site).

Dans un foyer, nous savons que 55,5 % de l'eau potable est utilisée pour les toilettes, la machine à laver et le nettoyage ou l'arrosage ; des activités qui ne nécessitent pas une qualité d'eau potable. L'eau de pluie filtrée est suffisante pour une utilisation domestique pour des usages non alimentaires et non corporels. Dans le cadre des usages domestiques, la quantité d'eau utilisée se répartit comme suit :

- 35 % WC
- 14 % Lessives
- 6,5 % Divers (nettoyage, jardin, etc.)

Il y a donc un réel potentiel de substitution de l'eau potable par de l'eau de pluie (stockée et filtrée) pour ces usages. Depuis une trentaine d'années déjà, en particulier à l'étranger, des systèmes de récupération des eaux pluviales sont en usage.

Parallèlement, en ville les eaux pluviales engorgent les réseaux de récupération des eaux usées et en rendent difficiles le traitement en station d'épuration. Elle ne peuvent donc plus s'infiltrer dans les nappes phréatiques.

Aux vues de ces éléments, la récupération des eaux de pluies pour les habitations de la Bastille permettrait de réduire de moitié la consommation en eau potable et éviterait la surcharge des réseaux d'assainissement.

FAISABILITÉ

Pour calculer, dans une habitation, son potentiel de récupération d'eau de pluie, il est important de se renseigner sur :

- la pluviométrie du lieu.
- la surface de toiture.
- l'estimation du besoin.

L'eau de pluie que l'on peut récupérer est celle tombant des toitures et s'écoulant dans les gouttières. Le volume se calcule aisément en multipliant la hauteur d'eau tombant pendant une période donnée (par exemple sur une année) sur la zone géographique d'implantation de l'habitation par la surface au sol de celle-ci. Compte tenu des pertes diverses, notamment par évaporation, il faut retrancher à ce chiffre 10 % de sa valeur.

Dans l'agglomération grenobloise, il tombe en moyenne 965 mm (0,96 m) d'eau chaque année. On estime que le volume d'eau récolté en toiture, pour une maison qui occupe 100 m² au sol, serait de 86,4 m³ sur une année (une fois les 10 % d'évaporation enlevé), ce qui représente la consommation annuelle d'une famille de quatre personnes en eau « non potable » (arrosage, WC, lave linge). Dans la région grenobloise la récupération des eaux de pluie peut donc être performante.

LA DIMENSION ARCHITECTURALE DE L'EAU

Dans le dictionnaire Larousse l'eau est définie comme un corps liquide à la température et à la pression ordinaire, naturellement incolore, inodore, insipide à l'état pur, dont les molécules sont composées d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène. La formule chimique qui en découle est H₂O.

L'eau est un élément paradoxal avec de nombreuses qualités : elle permet la vie comme elle peut être destructrice. Ce sont deux aspects qui caractérisent les relations que l'homme entretient avec cette ressource. Elle a ainsi largement influencé son développement et son architecture. La disponibilité en eau propre et saine est tout aussi importante que la lutte contre la surabondance telle que les inondations. Beaucoup de villes, de villages à travers le monde, sont nés de l'eau et lui doivent leur singularité et leur expansion. Celles qui n'ont pu, pour différentes raisons, assurer leur alimentation en eau, ont fini par disparaître.

De tout temps l'eau et l'homme ont dû s'accommoder l'un à l'autre, s'affronter, s'apprivoiser. Les architectes se sont nourris de cette relation particulière pour imaginer des projets où le liquide et le solide se fondent ou s'opposent : l'eau est devenue un élément d'architecture à part entière.

Par exemple, à la fin du XX^{ème} on voit émerger le chef-d'œuvre de Peter Zumthor, les Thermes de Vals, dans les Grisons en Suisse, mais aussi le musée Guggenheim à Bilbao, œuvre de l'architecte américain Frank O. Gehry qui a su trouver un juste équilibre entre les lignes droites du socle et les courbes du titane. Dans cette architecture, une masse semble flotter sur l'eau de son bassin.

L'interaction entre le bâti et l'élément liquide sert tout à la fois, l'esthétique et l'utilitaire : l'eau donne du sens aux idées. Au-delà de sa valeur symbolique, c'est un élément qui structure l'espace.

Cette question de la place de l'eau en architecture est d'autant plus importante que, de nos jours, les discours se portent sur le ménagement de nos ressources naturelles qui tendent à se dégrader ou s'épuiser avec l'augmentation croissante de la population. L'architecture est de ce fait impliquée dans la recherche de nouvelles voies pour gérer au mieux les eaux de notre planète.

Quelle sorte d'architecture peut être produite, en rapport avec la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie, pour la vie quotidienne ?
Quel rapport voulons-nous entretenir avec cet élément ?



THERMES DE VALS, PETER ZUMTHOR ARCHITECTE
CONSULTER [HTTP://WWW.TRAVERATI.COM](http://www.traverati.com)

LE CONCEPT

Toute l'essence du projet réside dans la récupération et le stockage des eaux de pluies. L'eau par opposition à l'air, fut le premier élément contre lequel l'homme a voulu se protéger. Alors que l'on ne cesse de vouloir la canaliser, la rejeter, la barrer, ici l'approche fut différente. Si la maison devait récolter les eaux de pluies, un des objectifs était aussi de la faire pénétrer dans l'habitation. Ainsi elle serait à la fois source d'alimentation et structurante de l'espace. Pour ce faire, plusieurs questionnements se posaient. Comment l'eau peut-elle générer de l'espace ? Comment la matérialiser ? Quel langage adopter ?

L'orientation s'est tout d'abord portée sur les ouvrages de stockage de l'eau, tels que les Water tanks élevés sur pilotis au dessus des toits de New York. Bien que produisant des paysages séduisants ce n'était pas suffisant. L'habitation ne devait pas se résoudre au seul stockage de l'eau, il fallait aussi y vivre, communier avec ce stockage, s'en servir. L'imagination s'est donc portée vers un élément naturel qui stockerait l'eau et la restituerait ensuite dans son atmosphère. Ainsi l'inspiration est venue des nuages.

Un nuage est une masse visible par la diffusion de la lumière traversant ces particules, il est constitué initialement d'une grande quantité de gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace en suspension dans l'atmosphère au-dessus de la surface d'une planète. Quand une perturbation atmosphérique vient le toucher, il restitue son contenu sur la planète qu'il entoure. Les nuages se présentent sous différentes apparences, mais toujours sous la déclinaison du même langage formel de la rondeur.

L'habitation qui en découle se présente sous des formes généreuses et courbes, venant se déformer au contact de son support, ici les pilotis, telle la rencontre entre une masse remplie d'eau et un élément solide. Cette forme renvoie au thème de l'eau et offre une lecture limpide de l'habitation et de ses caractéristiques.

Le bâtiment s'implante perpendiculairement à la pente pour limiter la hauteur des pilotis et ainsi offrir des dessous de pilotis à échelle humaine et facilement appropriables par ses occupants (de l'ordre de 3 à 4 m sous la structure). L'espace intérieur se développe en demi niveaux pour permettre des jeux de regards, des liens, des échanges constants entre les différentes entités d'un même habitat. De plus, les fortes pentes permettent un développement sur plusieurs niveaux des habitations sans craindre de venir restreindre le champ de vision des habitations en amont.



WATER TANKS, NEW YORK

CONSULTEUR [HTTP://SCOTTBSMITH.PHOTOSHELTER.COM](http://scottbsmith.photoshelter.com)

L'ORGANISATION SPATIALE

A l'intérieur les espaces sont délimités par les déformations de toitures provoquées par l'eau et son stockage. Les déambulations et transitions entre les espaces se font autour et grâce à ces gouttes géantes qui descendent du plafond. Il n'y a donc pas de cloisons, hormis pour les espaces d'eau.

On entre par la partie latérale arrière de l'habitation, définie par une enfilade de petits réservoirs situés, la plupart du temps, à proximité immédiate d'un point d'utilisation de l'eau. Tous les espaces convergent vers le salon, espace convivial et de rencontre pour l'ensemble de la maison. Il est largement ouvert sur une terrasse au sud. La cuisine est à l'ouest et les chambres sont en mezzanine.

Elles sont situées en hauteur dans un souci d'intimité mais également pour donner l'impression qu'elles sont suspendues dans l'espace de la maison.

LES AMBIANCES

Comme énoncé plus haut dans les différents espaces de la maison, le plafond s'enroule vers le bas pour faire place à un réservoir d'eau interne. Ces dispositifs de rétention d'eau nous introduisent ainsi dans le vocabulaire de la suspension, du développement de la verticalité, tout en permettant de laisser le sol libre. Cela crée des espaces fluides et des transitions. Chaque ambiance s'opère par la déclinaison du même langage. Tous les éléments indispensables à la vie de tous les jours sont suspendus au plafond (les éléments de la cuisine, la table, les escaliers, les luminaires) à l'aide de câbles ou de barres rigides afin d'éviter les mouvements pendulaires, qui, agréables pour une assise de repos, le seront moins pour une surface de travail. Ainsi les éléments intérieurs prennent de la hauteur, tout comme les habitations prennent de la hauteur sur la ville.



CAPE SCHANCK, AUSTRALIE, PAUL MORGAN ARCHITECTE.
CONSULTEUR [HTTP://WORLDHOUSEDESIGN.COM](http://worldhousedesign.com)

WATER CATHEDRAL, CHILE,
GUN ARCHITECTES
CONSULTEUR
[HTTP://WWW.ARCHDAILY.COM](http://www.archdaily.com)



LA STRUCTURE

Reposant sur quatre piliers métalliques de 15cm de diamètre, contreventés par deux croix de saint André, la maison est décollée du sol, ce qui permet de créer un espace dessous pour des activités de plein air et ainsi résoudre le problème de la pente. La maison flotte au dessus de la pente tout comme son intérieur est en suspension au dessus du plancher.

Sa structure ellipsoïdale préfabriquée en bois donne une forme organique à la maison, qui peut faire penser à un nuage. Le diamètre de l'habitat varie de 4,5 m à 6 m au sol, au point le plus large. La hauteur maximale à la clé est de 5,5 m. Produisant une surface au sol de 40 m² et une surface réelle aménagée de 52 m².

Au niveau structurel il a été choisi d'utiliser des caissons, soit un système de charpente qui associe plusieurs composants structuraux et d'isolation pour former un panneau porteur support de la couverture. C'est une technique bien adaptée à la réalisation de toitures courbes. Les caissons sont constitués d'un dispositif structurel comportant des nervures (pannes ou chevrons) en bois reconstitué, d'un panneau en sous-face en dérivés du bois et en surface habillée d'une peau de petits panneaux de contreplaqué de 5 mm d'épaisseur. Très souples, il est possible de les cintrer dans le sens du grain sans les fendre. Ces caissons intègrent dans leur épaisseur l'isolant thermique. Les caissons permettent de réaliser une mise hors d'eau rapide, mais il doivent eux-mêmes être mis hors d'eau. Ils permettent d'offrir une sous-face finie qui simplifie la finition du plafond sous comble.

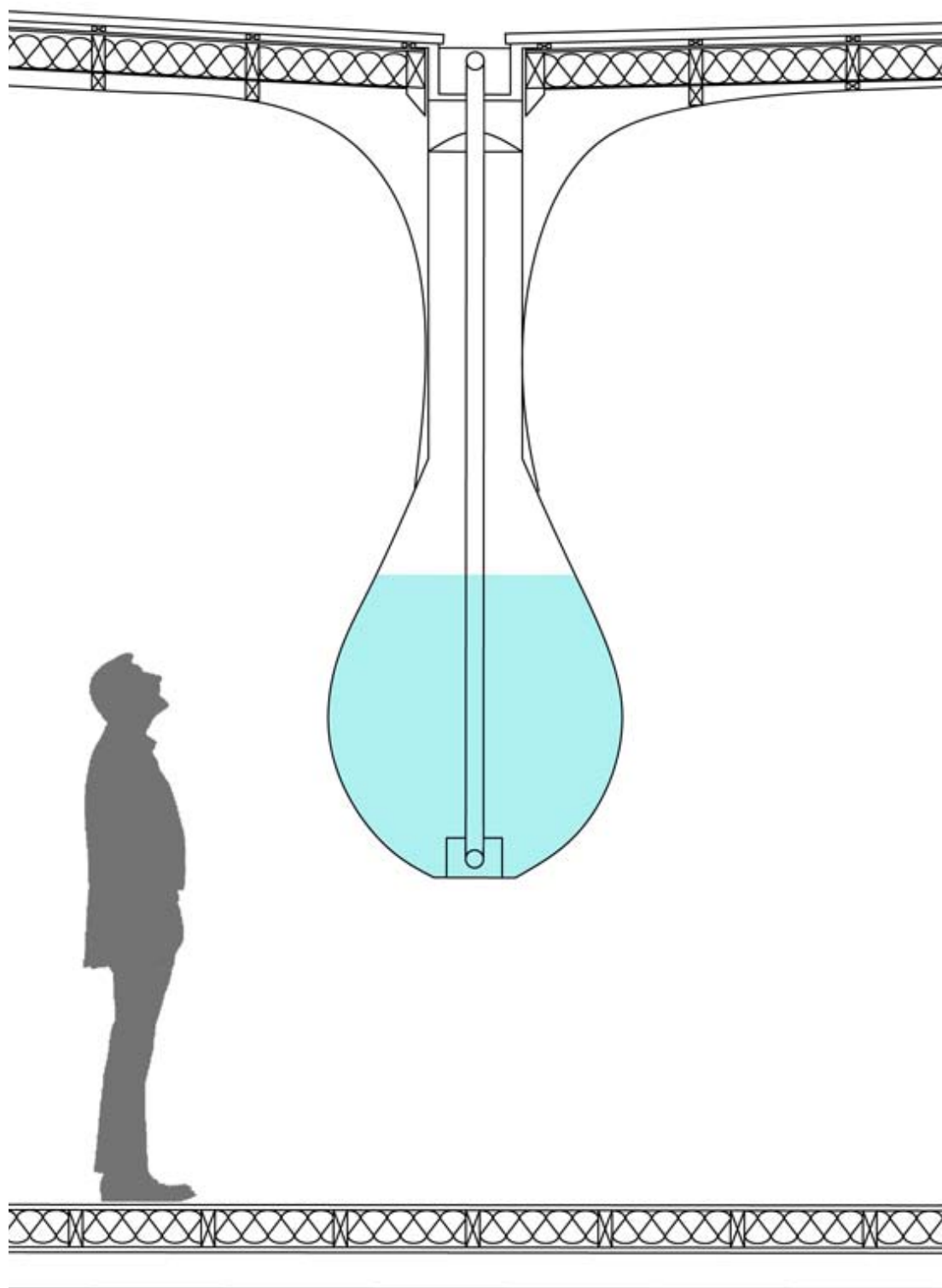
Chaque module de la charpente est constitué de plusieurs éléments préfabriqués, prélevés dans des pièces de lamellé-collé, à l'aide de la technique CNC. Ceci permet une préfabrication en atelier, pour faciliter la mise en œuvre sur le chantier et avoir la possibilité de reproduire cette structure aisément tout en limitant les coûts de construction. Les menuiseries en lamellé-collé présentent des avantages, vis à vis de la liberté des formes créées et du feu notamment. Ce bois résiste bien aux incendies, il se consume lentement et ne dégage pas de fumées toxiques. De plus, le bois, comparativement à l'acier ou le béton, autorise des éléments structurels petits, légers et polyvalents.

Les réservoirs de stockage des eaux de pluies, en forme de gouttes, sont préfabriqués en usine. Ils pourraient être fabriqués par la TPE Roto 30 spécialisée dans la confection de cuve de récupération d'eau pluviale et d'assainissement design. L'entreprise réalise sur mesure des pièces (en petites ou moyennes séries), de formes simples ou complexes sans collage ni soudure, en polyéthylène haute ou basse densité (100% recyclable), à partir de moules en tôles ou réalisés en coulée d'aluminium.

Ces réservoirs d'eau de pluies viennent se fixer aux caissons de la structure et ainsi être en suspension au plafond.

A l'intérieur, une toile tendue à chaud en PVC vient homogénéiser l'espace et ainsi accentuer l'impression que l'eau vient déformer la toiture pour pénétrer dans le logement et en structurer l'espace intérieur.

Le plafond tendu ainsi que les parois choisies peuvent être réalisés par l'entreprise Barrisol qui est spécialisée dans les Formes 3D et organiques. Le plafond tendu est composé d'un polymère dont la formule leur est exclusive. Les toiles sont résistantes au feu, non toxiques et 100 % recyclables. En cas de dégâts des eaux, le plafond peut supporter des masses de plusieurs litres d'eau (sans perforations de la toile et avec une fixation des périphériques des profils de 30 kg/m). Une fois l'eau dégagée, il retrouve sa forme initiale. Les systèmes d'éclairage, de chauffage, de climatisation et de sécurité peuvent y être intégrés sans problème.



DÉTAIL D'ACCROCHE D'UNE GOUTTE D'EAU, À LA STRUCTURE EN CAISSONS.

LA STRATÉGIE D'ORGANISATION TERRITORIALE

Pour ce qui est du développement territorial du projet, une fusion de plusieurs cellules d'habitations entre elles est envisagée pour la création de logements plus grands, tout en gardant les mêmes logiques d'aménagement intérieur. Cela produira des logements individuels composés de deux à trois cellules. Ainsi ces fusions permettront de faire varier les formes organiques des habitats et d'offrir une diversification du champ visuel.

Les différences de tailles des habitations permettront une ascension en lacet autour d'elles et, par la même occasion, de réduire les pentes des escaliers. Chaque escalier opère une pause au niveau d'un palier, qui offre la possibilité de desservir plusieurs logements. La composition territoriale se veut aléatoire.

Les cheminements seront l'occasion de mettre en scène l'eau et ses jeux de réactions en chaîne. L'eau de pluies ne tombe pas que sur les toitures, elle ruisselle sur les fortes pentes, et rend notamment les escaliers dangereux lors de fortes pluies. Tout l'enjeu paysager est ici de sublimer le ruissellement de l'eau, depuis le cheminement de la goutte d'eau jusqu'à son stockage tout en préservant la sécurité de chacun.

Tout comme l'explique Didier Larue, paysagiste Français spécialiste de l'aménagement paysager des eaux pluviales : *«Il s'agit de concevoir le circuit de l'eau et les liaisons pour relier le quartier au milieu naturel. Ce sont de petits points d'eau et un cheminement qui se met en place avec des noues, de petits corridors, des circuits. On retrace le parcours de la goutte d'eau. Puis, prend en compte les différents usages. On établit un réseau hydrographique de surface, de la goutte d'eau au réservoir. Les réseaux retrouvent une visibilité. Les VRD, Voies et Réseaux Divers, deviennent alors matière à design. Une ingénierie créative se développe. Chaque bout de rue est traversé par l'eau, formant de nouveaux paysages. Les bordures sont redessinées, objets d'un nouveau vocabulaire formel.»*

L'OCTAHÉDRON

Le site de la Bastille comme lieu d'intervention de projet, m'a d'abord surpris. En effet, je ne l'avais pas envisagé comme un potentiel site à étudier mais outre cet aspect il était impossible de ne pas prendre en compte la pente.

Ceci a engendré une multitude de questionnements tels que les enjeux et les limites de travailler dans la pente, ou bien tout simplement la faisabilité du projet à concevoir. Une fois le projet d'urbanisation de la Bastille proposé par le groupe et validé par l'équipe professorale, la réalité a quelque peu heurté nos idées utopiques quant à la réalisation. Est-il possible de rendre accessible l'ensemble du site ? N'est ce pas trop ambitieux ? Jusqu'ou cela reste-il habitable ? Nombreuses problématiques que l'on a voulu résoudre par l'instauration d'une maille qui viendrait organiser le tissu urbain. Le problème de la pente et des écoulements d'eau a été écarté par la construction sur pilotis. Certes toutes ces réponses sont réfléchies et justifiables mais sont-elles les seules à envisager à l'échelle du site ?

Au fur et à mesure de l'avancement et évolution de notre maille j'ai commencé à me questionner sur ses dimensions, ses limites, sur son impact au sol avec les pilotis et j'ai fini par remettre en question sa flexibilité. J'ai donc tenté de trouver une alternative qui néanmoins s'intégrerait au tissu urbain crée.

Dans un souci de densité, je suis partie de l'idée d'une tour qui viendrait se coucher sur la pente. Le bâtiment en cascade semblait être une réponse adéquate au versant et à la densité par sa compacité mais les pilotis étaient-ils appropriés à l'échelle d'un bâtiment ?

Mon parti pris a donc été de les supprimer et d'envisager une autre emprise au sol plus proche et moins invasive. Après plusieurs propositions de compositions non concluantes j'ai réussi à sortir de l'enveloppe formelle du carré qui s'avère trop « limitée dans ses extensions et déclinaisons ».



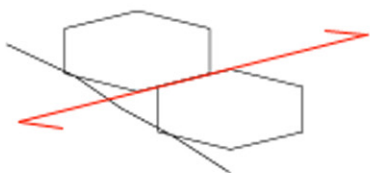
Rokko housing de Tadao Ando à Rokko Kobe, Japan, 1983 (www.greatbuildings.com consulté le 30 janvier 2013)

CONCEPT

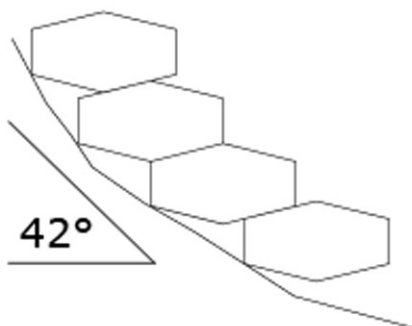
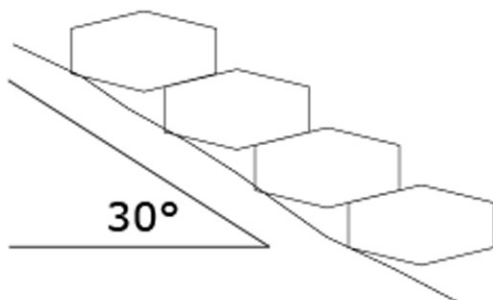
S'adapter à la pente ce n'est pas s'adapter à UNE pente mais à différents degrés d'inclinaison. Le but a donc été de penser la forme en rapport à la pente afin d'utiliser au mieux la potentialité du site pour qu'elle participe à la conception du projet. Comment dialoguer avec la pente ? Le principe de coulisement, m'a paru intéressant à envisager dans le cas d'adaptabilité. En effet, ce mouvement longitudinal offre une liberté d'ajustement à l'escarpement.

Principe d'adaptabilité à la pente

Principe de coulisement



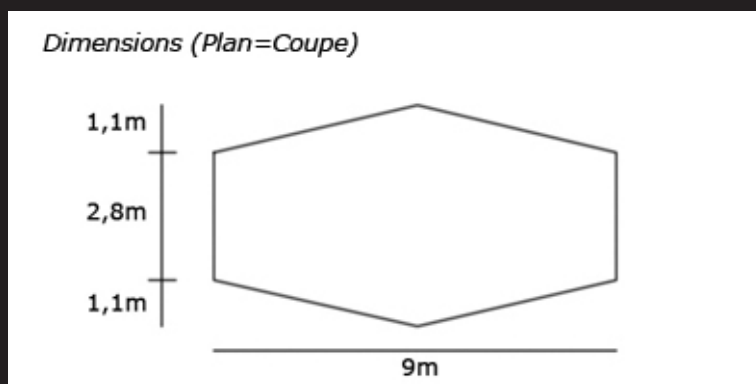
Ajustement aux différents degrés d'inclinaison



Partant de ce principe là, la forme hexagonale en a découlée. Effectivement l'hexagone permet une parfaite juxtaposition des unités sans perte d'espace. Afin de mieux transposer cette configuration à la pente, j'ai opté pour un étirement de la forme. La figure hexagonale allongée est guidée par la recherche de son rapport harmonieux au sol existant. De manière à conserver les qualités de cette géométrie j'ai fait le choix de la travailler en plan et en coupe ce qui en 3d m'a amené à ma proposition formelle finale de module : L'octaédron.

FORME

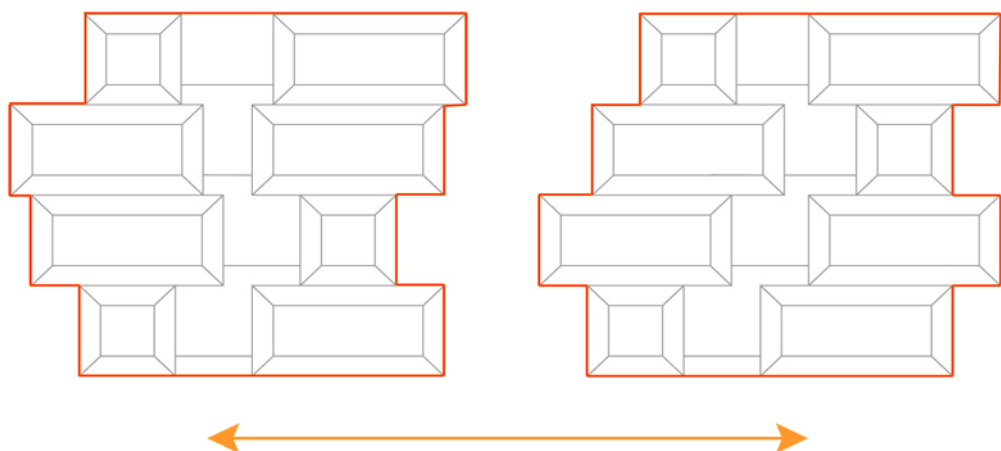
A partant d'un module de base comme habitation individuelle et d'une surface minimum de 40m², les dimensions retenues sont de 9m de longueur, 5m de largeur et d'hauteur en son centre et de 2,8m de largeur et d'hauteur à ses extrémités.



Dans le but de traiter la densité, j'ai cherché à composer un complexe par la juxtaposition et l'empilement du module de base. J'ai limité la hauteur du complexe à celle de quatre modules empilés pour que la perception de l'accès à gravir ne soit pas « décourageant ». La forme de la composition proposée n'est pas la seule proposition possible.

L'intérêt de cette méthode d'empilement laisse libre jeu à la disposition, à partir du moment où il existe un module sur lequel s'appuyer. C'est pourquoi j'imaginai un système de différentes compositions qui puisse s'imbriquer entre elles pour un effet plus dense, plus concentré.

Imbriquement de complexes de différentes compositions

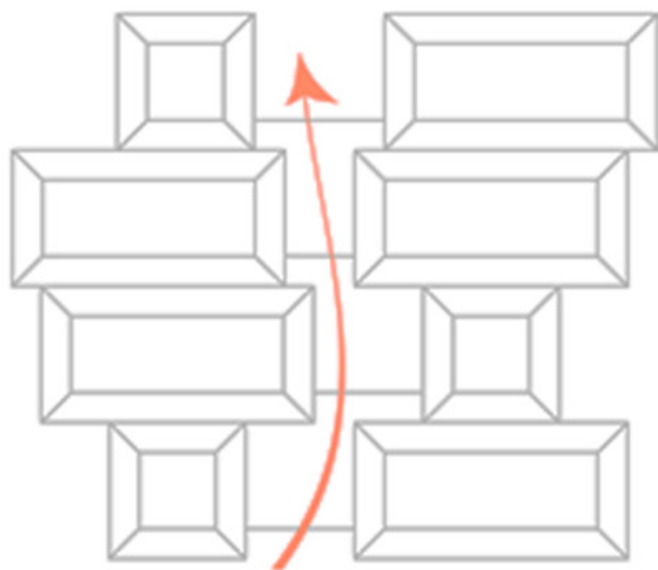


Le complexe est le résultat de l'association de treize modules, répartis sur quatre niveaux. L'organisation du complexe est telle que chaque palier dessert deux habitations. En vue de rythmer la forme de l'ensemble, la façade et les dimensions des paliers intermédiaires j'ai décidé de créer des habitations plus grandes par l'association de deux modules.

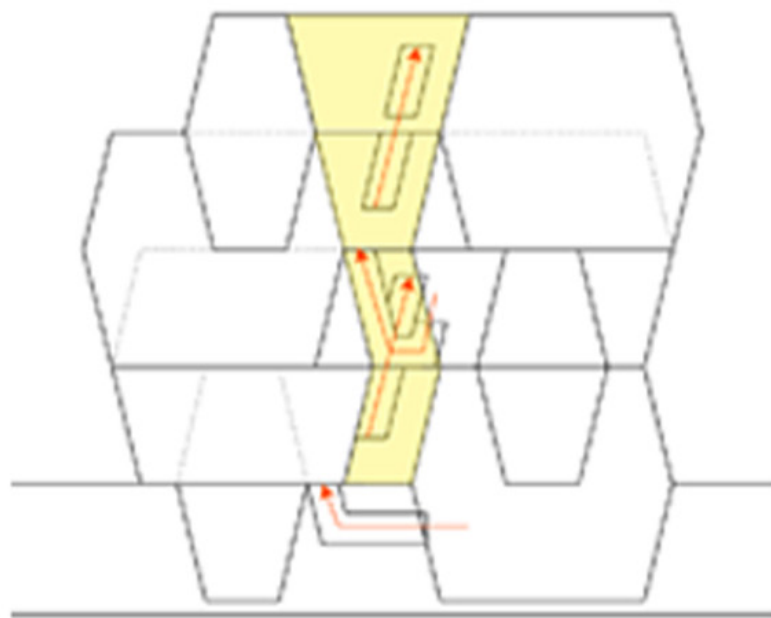
Le parcours ascensionnel du complexe devient sinueux, ponctué de parties étroites et d'autres plus larges recréant ainsi la notion de voie sinueuse des favelas. Cette même circulation verticale peut être associée à une rue, lieu de sociabilité par excellence mais également colonne vertébrale dans la composition de la favela. Toujours dans cet esprit de favela et de « colonisation » de la pente le développement du projet se fait du bas vers le haut, en amont de la passerelle transversale de circulation.

Circulation verticale

Elevation du complexe



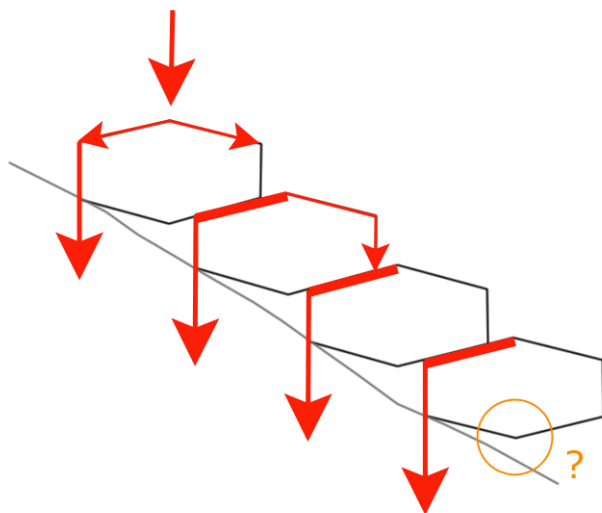
Parcours ascensionnel en plan



STRUCTURE

Intéressons nous maintenant à la structure. Pour la conception de ce projet j'ai voulu minimiser l'impact au sol. En gardant l'idée d'empilement l'enjeu était de trouver une réponse au point de « repos », du soutien. Mais dans un tel contexte un module peut-il juste être posé ? Qu'en est-il de sa stabilité ?

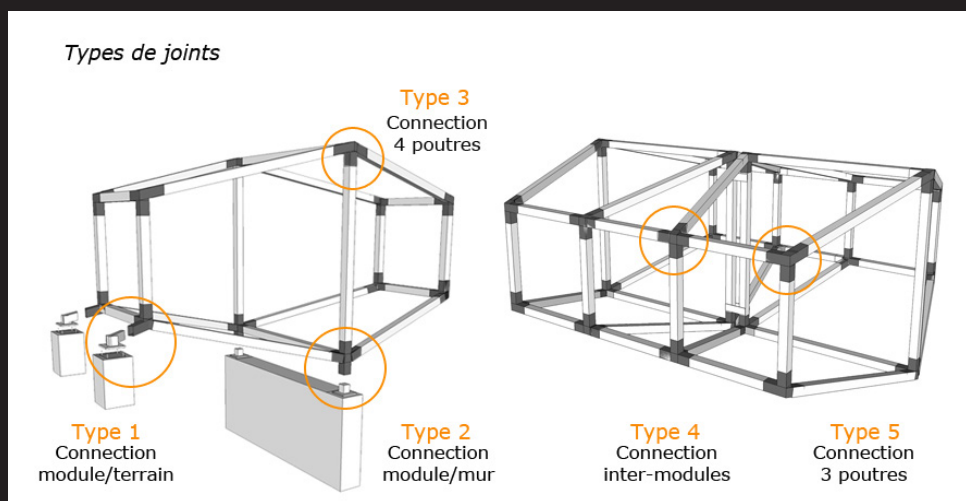
Descente de charges



En étudiant la descente des charges on remarque qu'il est essentiel d'avoir un élément compact sur lequel la première rangée d'habitations viendra se poser. La solution d'un mur de fondation comme dispositif de cale a donc été retenue. Afin d'optimiser la stabilité, l'immobilité des modules est consolidée par deux attaches au sol auxquelles viendrait se fixer l'arrête postérieure du module. In situ, la parcelle de réception du complexe est composée d'un mur fondation et de x paires de fondations ponctuelles suivant le nombre x de modules composant le dit complexe.

En gardant en tête l'inspiration de la favela et sa caractéristique de construction spontanée j'ai souhaité que le projet ressemble à un vrai plug-in géant de modules réalisés industriellement qu'il faudrait installer un à un du bas vers le haut.

La première rangée de modules viendrait se poser sur le mur de fondation situé le long de la passerelle et se fixer à la pente par l'arrière. La deuxième rangée vient ensuite se poser sur cette première et ainsi de suite jusqu'à la quatrième et dernière rangée du complexe. L'ascension se fait à travers une succession de paliers qui sont fixés entre les deux habitations de chaque niveau. Ces paliers reposent sur deux poutres métalliques accrochées à l'extérieur des deux habitats. Concernant la structure du module de base, elle se constitue de seize poutres en acier, toutes de même section carrée de 20cm. L'assemblage se fait par des joints connecteurs en acier de cinq types : trois selon le nombre de poutres à associer (3, 4 ou 5) et deux types selon si il s'agit des joints connectant le module au terrain ou bien connectant le module au mur fondation.

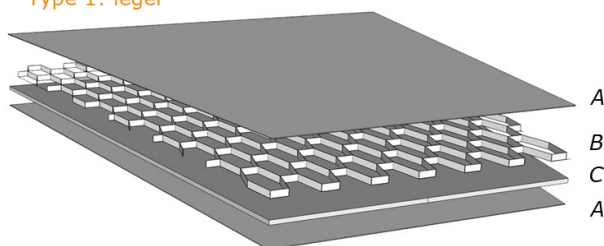


Les panneaux structuraux formant l'enveloppe de mon module sont également de structure métallique. Afin d'allier rigidité et légèreté je me suis inspirée de la construction navale. Ces panneaux-sandwich seraient formés de deux plaques d'acier composite de part et d'autre d'une « membrane structurale en nid d'abeille » et d'une plaque d'isolant thermique. Cette structure en nid d'abeille, à savoir une maille d'alvéoles hexagonales, permet de varier la rigidité du panneau.

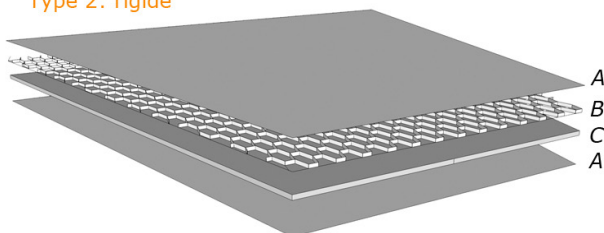
En effet, la taille des hexagones de cette maille influencera sa solidité. Pour une même âme de structure, plus la taille de l'alvéole sera petite, plus sa rigidité sera importante. Dans ce projet, j'ai différencié deux types de panneaux. Le panneau dit léger qui supporte peu de charges, soient les faces latérales, et le panneau rigide pour les façades qui supporteront le plus, c'est à dire les faces supérieures, inférieures et postérieure.

Types de panneaux-sandwich

Type 1: léger



Type 2: rigide



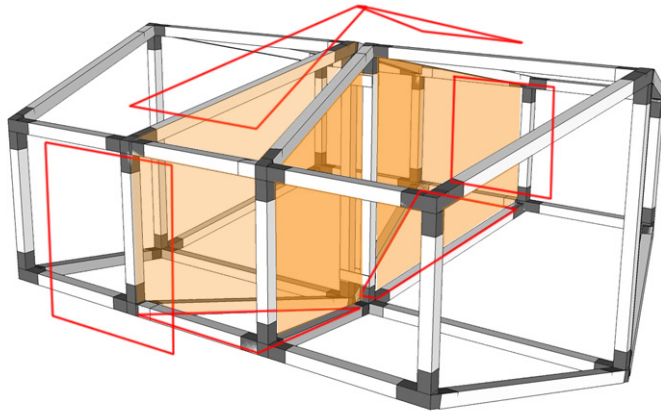
- A Plaque acier composite
- B Structure en nid d'abeille
- C Plaque d'isolant thermique

Ces panneaux viennent ensuite se fixer à la structure initiale portante. Ma première intention a été de placer ces panneaux à l'extérieur du squelette du module dans le but de laisser apparaître l'ossature à l'intérieur de l'habitation. Mais ce choix était-il judicieux et en accord avec ma volonté de créer un espace fluide et continu ?

Il s'avère que non, la présence des poutres et poteaux était trop fortement marquée. J'ai donc envisagé de caler les panneaux dans l'épaisseur de la structure afin de garder la continuité visuelle aussi bien de l'enveloppe extérieure qu'intérieure.

Concernant les habitations formées par l'association de deux modules la connexion se fait par la suppression des quatre façades en vis-à-vis et de l'adjonction de quatre poutres annexes aux façades nord et sud ainsi que de plaques de cloisonnement aux interstices des modules.

Structure modules associés



Soustraction des faces en vis-à-vis

Addition plaques de cloisonnement aux interstices

Addition de 4 poutres supplémentaires inter-modules

Des dix faces qu'offre mon module j'avais comme idée première de n'ouvrir qu'au sud pour ne miser que sur l'apport de lumière plein sud, mais après réflexion j'ai douté de la présence d'une seule ouverture, n'offrant qu'un seul cadrage de la ville. C'est pourquoi j'ai pensé préférable de créer de nouvelles ouvertures sur une des autres faces afin d'offrir une autre perspective vers l'extérieur mais aussi de générer des flux de ventilation.

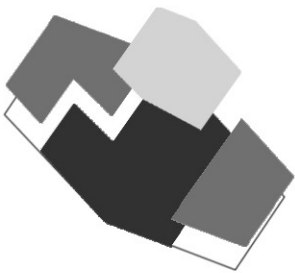
ORGANISATION SPATIALE

L'enjeu majeur de l'octaédron comme habitat est son aménagement intérieur dans le but de le rendre agréable à vivre. Mis à part sa volumétrie, l'autre élément caractéristique du projet est l'oblique. Comment cela influence-t-il notre perception de l'espace ? Notre façon d'habiter ?

Dans la conception de l'espace intérieur j'ai souhaité, premièrement, mettre en valeur le cadrage généré par la forme. Potentialiser la projection vers l'extérieur en créant un espace intérieur le plus ouvert possible, continu et que ces espaces ouverts coexistent entre eux et d'où la ville serait omniprésente. Deuxièmement, toujours en contexte avec le site et la pente, l'idée a été de recréer une topographie intérieure adaptée à la forme du bâti. Faire de l'espace un espace dynamique et que l'architecture soit engagée en travaillant la pente à plusieurs échelles.

Ce jeu de niveaux correspondrait aux différents usages et pièces à vivre. La volonté d'optimisation de l'espace a conduit à la différenciation de trois niveaux à l'intérieur de chaque module d'habitation. Les parties latérales au même niveau et la partie centrale plus basse partiellement surplombée par une mezzanine. Ceci me permet de gagner en surface et de se rapprocher des 50m² habitable.

Différenciation des 3 niveaux de l'espace intérieur



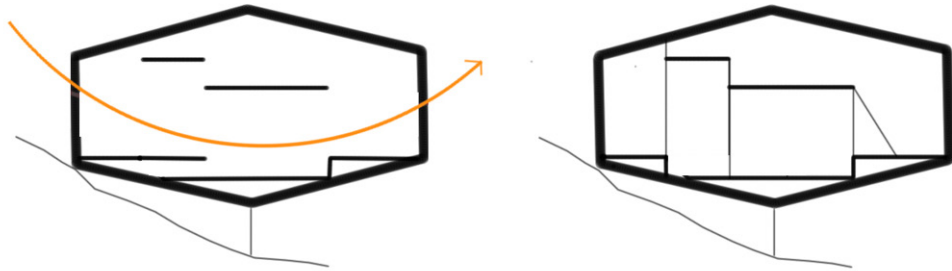
Topographie d'un module



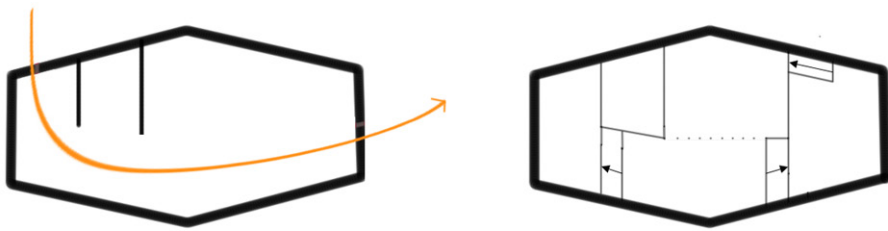
Topographie d'un module associé

Schéma organisation spatiale

Recherche d'une topographie intérieure (Coupe)

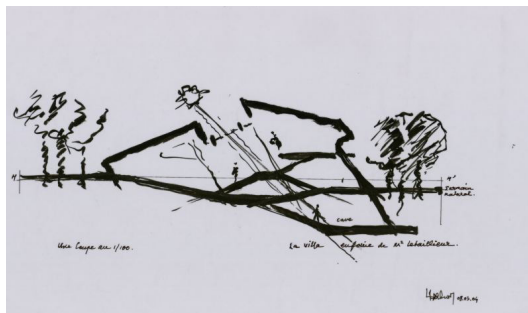


Minimiser le cloisement intérieur (Plan)

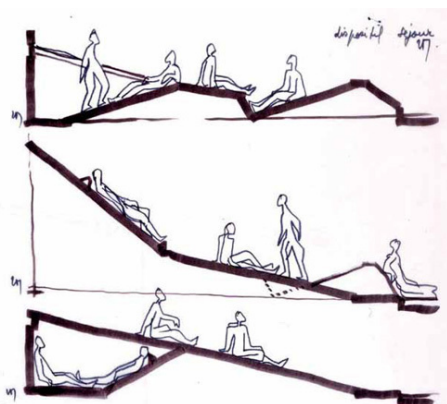


AMBIANCE- VIVRE À L'OBLIQUE

Dans l'architecture oblique le rapport au corps est fortement mis en jeu. En effet, en basculant le plan de référence, le sens majeur de la fonction oblique revient à mettre l'homme en mouvement à la recherche d'un nouvel équilibre. L'oblique devient alors génératrice d'espace, d'ambiance et de mouvement. Les écrits de Claude Parent sur la diagonale et la fonction oblique ont énormément enrichi ma réflexion sur ce sujet.



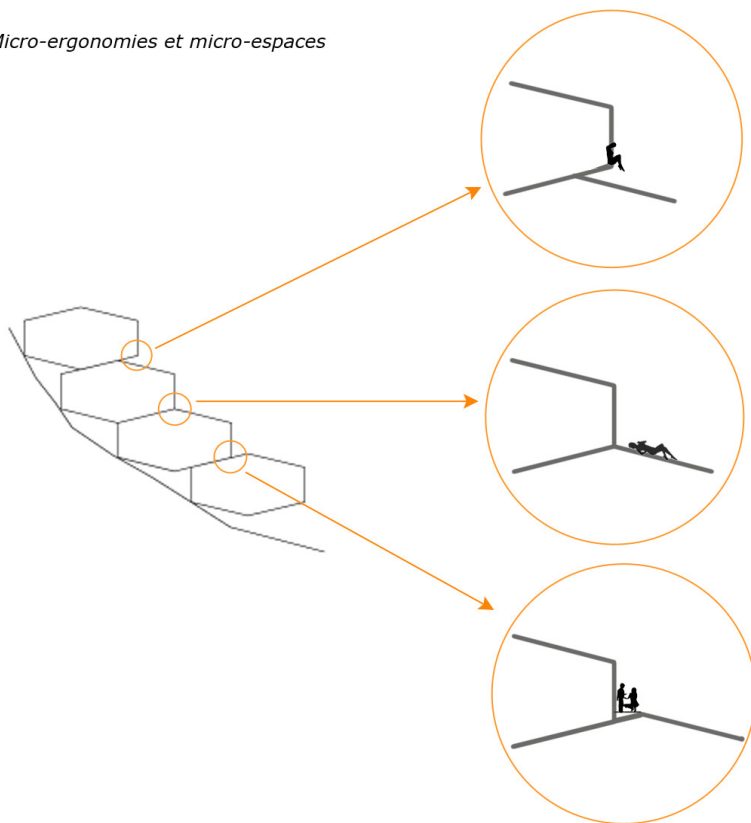
Maison Letailleur, 2004
Dessin de Claude Parent



Dessin de Claude Parent tiré du livre « Vivre à l'oblique », Editions Jean-Michel Place, 2004

Quelles sont les limites admises? Jusqu'où le corps accepte-il le déséquilibre? Tous les usages sont-ils compatibles avec l'oblique? Vivre à l'oblique devient ainsi un nouveau mode de vie. Grâce à l'empilement des modules et dépendant de l'inclinaison de la pente, des micro-ergonomies, micro-espaces ponctuels et singuliers sont créés. On peut alors envisager des interstices aménagés tels que des balcons, toiture-terrasses ou encore des micro-lieux à usages privés.

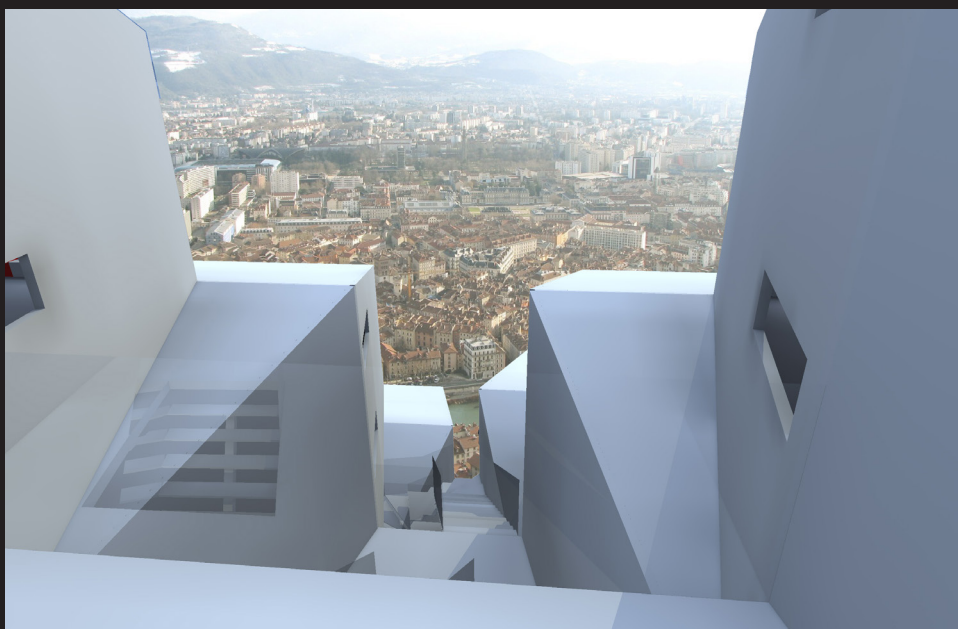
Micro-ergonomies et micro-espaces



L'intérêt du projet repose sur l'idée qu'il soit un ensemble résultant de l'assemblage de plusieurs entités individuelles qui viennent façonner des espaces à usages commun ou privé et lui conférant ainsi l'apparence d'être toujours en état de formation potentielle et d'évolution continue.



Vue du parcours ascensionnel



Vue de la ville depuis le haut du complexe

BIBLIOGRAPHIE

- San Francisco, La grille sur les collines, F.LIPSKY, Ed. Parenthèses, 1999
- Um seculo de favela, A. ZALUAR, M.ALVITO, Ed. Fundação Getulio Vargas, 5e edition, 2006
- Architectes des favelas, D.DRUMMOND, Ed. Dunod, 1993

PROJET OCTOHÉDRON

- Le fou de la diagonale, Claude Parent, architecte entre barbarie et civilité, B.SIMONOT, Ed. Actes Sud, 2008
- Vivre à l'oblique, C.PARENT, Ed. Jean-Michel Place, 2004

PROJET OGNI

- Hans-Walter Müller et l'Architecture de la disparition, A.CHARRE, Ed. Archibooks, Collection Crossborders, 2012
- Architecture portative : Environnements imprévisibles, P.ECHAVARRIA, Ed. Links books, 2007

PROJET H2HAUT

- Nano habitat des concepts innovant de petites surfaces, P.RICHARD-SON, Ed. Ouest-France, 2011
- Architecture eau, M.TAGLIAFERRI, Ed. L'inédite, 2006

ARTHRO-POD

- Grenoble : deux siècles d'urbanisation ; Jean-François Parent, Presses Universitaires de Grenoble ; 1982
- Theory of plates and shells , S. Timoshenko and S. Woinowsky-Krieger, 1959
- Plan Local d'Urbanisme de la ville de Grenoble, 24 octobre 2005, Gestion des aléas sur le site de la Bastille
- Calcul des fondations superficielles et profondes, Roger Frank, PRESSE DE L'ENPC, 1999

LA VILLE PREND LA HAUTEUR

Quel pourrait être le devenir de la Bastille ? Site classé à l'inventaire supplémentaire des bâtiments de France, constituant le cœur historique de la ville de Grenoble, la Bastille reste le secteur le moins urbanisé de la ville qui s'est construite à ses pieds.

Urbaniser les pentes de la Bastille est-elle un devenir envisageable ? La ville prend la hauteur répond à cette question en s'inspirant du développement morphologique des favelas brésiliennes couplé à l'analyse de la Bastille à la croisée du paysage chromatique et du rapport kinesthésique à la pente. L'idée, ici développée, repose sur une hyperdensification urbaine, articulée autour de quatre types d'habitation proposant différents degrés d'individualité ; l'ensemble formant une unité urbaine cohérente, mais composite. La ville prend la hauteur constitue une véritable extension du tissu urbain grenoblois, en restant fidèle au caractère public du site.